

42

Die Aetiologie

des

Strabismus convergens hypermetropicus.

Ein Vorschlag

denselben im Entstehen zu bekämpfen.

Von

Dr. Richard Ulrich.

KASSEL.

Verlag von Theodor Fischer.

1881.

Vorwort.

Das Einwärtsschielen ist eine so allgemein über Stadt und Land verbreitete Augen-Anomalie, dass selbstverständlich nur ein Bruchtheil der Fälle in die Behandlung des Specialisten gelangt; den grössten Theil und namentlich das früheste Stadium des Schielens hat nur der Hausarzt zu beobachten Gelegenheit. Gerade dieses aber, der strabismus convergens in stadio nascendi, gewährt in ätiologischer Hinsicht mancherlei Aufschluss und in therapeutischer die Möglichkeit einer erfolgreichen Behandlung.

Wie in der gesammten medicinischen Therapie die Prophylaxe die grösste Beachtung seitens der Aerzte beanspruchen darf, so sollte auch die Behandlung des Schielens auf die Verhütung desselben ihr Haupt-Augenmerk richten, dasselbe im Entstehen zu bekämpfen versuchen und dies um so mehr, als allgemein zugestanden wird, dass die Operation des ausgebildeten Schielens nur einen kosmetischen Erfolg aufzuweisen hat.

Diese Erwägungen veranlassen mich, die folgenden, z. Th. schon in Fachblättern publicirten Untersuchungen einem grösseren Theil der Collegen zugänglich zu machen.

Strassburg i/E.

Dr. Richard Ulrich.

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/b21644068

Definition des Schielens.

Wenn sieh beim Sehen mit zwei Augen die beiden Sehaxen in dem fixirten Object sehneiden, so bezeiehnet man dies als binoeulare Fixation, weieht dagegen eine Sehaxe von dem Fixations-Objeet ab, so nennt man das im Allgemeinen Sehielen. Unter Einwärtssehielen, strabismus eonvergens, versteht man den speeiellen Fall, wo die eine Sehaxe naeh innen von dem fixirten Gegenstand vorbeisehiesst.

Man untersoheidet 2 Arten von Einwärtssehielen: das paralytisehe und das eoneomitirende. Während das erstere nur naeh der Seite und in dem Wirkungsbereieh des gelähmten Muskels, also des reetus externus, auftritt, begleitet das zweite alle Bewegungen des Auges.

Mit dem eigentliehen Sehielen ist nieht zu verweehseln das seheinbare Sehielen.

Das scheinbare Schielen.

Die beiden Sehaxen d. h. die Linien, welehe die fovea eentral. mit dem Knotenpunkte des Auges verbinden und in ihrer Verlängerung den Fixationspunkt treffen, sehneiden die eornea keineswegs in der Mitte derselben, sondern im Allgemeinen etwas nasalwärts. Diese Abweiehung von der Hornhautmitte ist eine mittlere bei Emmetropie, eine stärkere bei Hypermetropie, eine geringere bei Myopie. Bei starker Myopie kann sieh das Verhältniss derart umkehren, dass die Sehaxe nach aussen von der Mitte der eornea dieselbe sehneidet. Denkt man sieh auf der Ebene der Hornhautbasis, in ihrem Mittelpunkt eine Senkreehte erriehtet, so bildet diese mit der Sehaxe einen Winkel, den man mit α bezeiehnet. Dieser Winkel ist also am grössten bei Hypermetropie, am kleinsten, eventuell negativ, bei Myopie. Da wir nun im Allgemeinen die Stellung der Augen beim einfaehen Betraehten naeh der Stellung der Hornhautmitte beurtheilen, so folgt daraus, dass, wenn z. B. die Sehaxen auf einen unendlich entfernten Punkt geriehtet sind, die Hornhautmitte

Winkel α

und damit die ganze Hornhaut beiderseits nach aussen gewandt erscheint. Ist dies sehr stark ausgeprägt, wie bei Hypermetropie, so macht es den Einruck von Auswärtsschielen, fehlt es oder liegt gar der Winkel α nach innen von der Sehaxe, so wird dadurch Einwärtsschielen vorgetäuscht.

Diagnose des wirklichen Schielen.

Man überzeugt sich von der richtigen Stellung der Sehaxen, indem man, während binocular ein Object fixirt wird, abwechselnd die Augen mit der Hand bedeckt; schneiden sich die Sehaxen in dem Fixationsobjeet, so wird jedes Auge nach Verdecken des Andern unverrückt seine Stellung beibehalten; wich dagegen die Sehaxe eines Auges von dem Fixations-Object ab, so wird sie nach Verschluss des andern, behufs Fixation eine sogenannte centrirende Bewegung machen, so lange wenigstens das Netzhaut-Centrum zur Fixation noch benutzt wird.

Die Aetiologie des paralytischen strabismus convergens ist durchsichtig und klar und bietet dem Verständniss keine Schwierigkeiten. Dagegen herrschten über die Entstehung des concomitirenden Einwärtsschielens bis auf Donders die unrichtigsten, ja theilweise abenteuerlichsten Vorstellungen.

Das Verhältniss der Hypermetropie zum strabism. conv. nach Donders.

Es ist das in allen Zeiten bleibende Verdienst von Donders, den aetiologischen Zusammenhang des Einwärtsschielens mit der Refraction, in specie mit der Hypermetropie, aufgedeckt und nachgewiesen zu haben. Donders fand, dass in $^2/_3$ aller Fälle von strabismus convergens Hypermetropie vorhanden ist und schloss daraus, dass diese Refractions-Anomalie zu dem Schielen in causaler Beziehung stehen müsse.

Die Vermittelung dieses Zusammenhangs schrieb er dem gesteigerten Accommodations-Bedürfniss des Hypermetropen und dem eigenthümlichen synergischen Verhältniss zu, welches zwischen Accommodation und Convergenz der Sehlinien besteht.

„Je stärker man convergirt, desto kräftiger kann man sein Accommodations-Vermögen in Thätigkeit setzen. Eine gewisse Neigung zur Convergenz kann also bei Anstrengung des Accommodations-Vermögens nicht ausbleiben."

Untersuchen wir diesen Satz, der das Verhältniss zwischen Accommodation und Convergenz kennzeichnet,

Das Verhältniss der Accomodation zur Convergenz bei Emmetropie.

zunächst für das normale emmetropische Auge. — Bei vollständiger Ruhe der Accommodation ist das emmetropische Auge, der optischen Eigenthümlichkeit dieser Refraction gemäss, befähigt, von unendlich entfernten Objecten deutliche Bilder auf seiner Netzhaut zu entwerfen. Will es näher gelegene Objecte scharf abbilden, so bedarf es dazu einer Vermehrung seiner Brechkraft; diese wird bewirkt durch die Accommodation. Indem letztere die Convexität der Krystalllinse in bekannter Weise vermehrt, legt sie dem Auge gleichsam eine ideale Hülfslinse zu. In dieser Betrachtungsweise liegt die Berechtigung, die Accommodation nach Linsenwerthen zu berechnen, und da der optische Werth einer Convexlinse in umgekehrtem Verhältniss zu ihrem Focal-Abstand steht, so bezeichnet im Allgemeinen der Bruch $^1/_A$ die Grösse der Accommodation für die Entfernung A, d. h. den Werth der idealen Hülfslinse, welche die von A. aus divergirenden Lichtstrahlen in parallele verwandelt und als solche dem ruhenden emmetropischen Auge zuführt. Wir wählen also bei Emmetropie als Ausgangspunkt der Accommodationsbemessung die optische Einstellung des Auges für unendlich entfernte Objecte.

In analoger Weise messen wir bei dem normalen Auge die Grösse der Convergenz, indem wir annehmen, dass der Ruhezustand der äusseren Augenmuskeln im Parallelismus der Sehaxen besteht. Es liegt demnach, auf den Raum bezogen, der Ruhezustand der Accommodation. d. h. die Refraction und der Ruhezustand der Convergenz, in derselben Entfernung, das ist in Unendlich. Von diesem gemeinsamen Punkt aus nähert sich Accommodation und Convergenz in proportionalen Grössen dem Auge. Wenn die Accommodation dem Auge, um in 1 m Abstand deutlich zu sehen, eine ideale Hülfslinse von 1 m Brennweite = 1 Meterlinse oder Dioptrie, zulegen muss (denn diese würde ja die von 1 m Abstand kommenden Strahlen in parallele verwandeln), so müssen die parallelen Sehaxen d. h. eine jede für sich um eine Winkelgrösse von dem Parallelismus nach innen abweichen, dass sie sich in dem Abstand von 1 m schneiden. Diesen Winkel kann man nach Nagel's Vorgang als Meterwinkel bezeichnen und als Einheit der Convergenzmessung zu Grunde legen. Es ergiebt sich dann

folgendes Verhältniss: Bei Aufwendung einer Accommodations-Grösse von 1 Meterlinse erfolgt zugleich eine Innenwendung von 1 Meterwinkel und damit die optische und mechanische Einstellung des Auges auf 1 m Abstand. Zur scharfen Fixation in 0,50 m ist seitens der Accommodation die ideale Hülfslinse $^1/_{0,50}$ m = 2 Meterlinsen, seitens der Convergenz die Innenwendung von 2 Meterwinkeln erforderlich u. s. w. Immer entspricht der Accommodation von so und soviel Meterlinsen eine Convergenz von derselben Zahl Meterwinkeln.

Diese mathematische Formulirung des Verhältnisses zwischen Accommodation und Convergenz ist recht geeignet, die Association dieser beiden Functionen zu veranschaulichen: nur muss man dabei im Auge behalten, dass trotz dieser exacten Formulirung Aenderungen dieser Beziehungen bis zu einem gewissen Grad nicht allein möglich sind, sondern sogar zur Regel gehören. In all zu starre Formen kleidet sich eben die Natur nicht, man findet immer einen gewissen Spielraum, in dem Uebung und Erlernung ihren anpassenden Einfluss entfalten können.

Die relative Accomodations-Breite. Wenn wir z. B. bei Convergenz der Sehaxen auf eine bestimmte Entfernung Concav- respective Convex-Linsen bis zu einer gewissen Stärke den Augen vorsetzen können, ohne dass die Bildschärfe des fixirten Objects leidet, so wird dadurch bewiesen, dass wir unsere Accommodation in einer gewissen Breite, bei unveränderter Convergenz, verstärken resp. erschlaffen können, je nachdem es das Interesse des Sehens erfordert. Wenn wir andererseits bei Fixation eines in bestimmter Entfernung befindlichen Objects das Netzhautbild desselben durch Prismen mit der brechenden Kante nach innen oder aussen von der fovea centralis seitwärts (nach der Basis zu) ablenken und so die Augen zu entsprechenden centrirenden Bewegungen veranlassen, so erfolgt damit eine Vermehrung resp. Verminderung der Convergenz der Sehaxen; bis zu einem gewissen Grade ist diess thunlich, ohne dass das Netzhautbild undeutlich wird, d. h. ohne dass sich die Accommodations-Grösse ändert. Die Grenzen, innerhalb deren diese Dissociation von Accommodation und Convergenz möglich, die relative Accommodations-Breite (Donders), sind individuell verschieden und durch

Uebung zu verrücken, wie Jeder leicht an sich erfahren kann, ist es doch bekannt, wie weit es der Uebung gelingt, beim Sehen im Stereoskop die Accommodation von der Convergenz zu emanzipiren.

Verliert nun aber deshalb das Gesetz der Synergie zwischen Accommodation und Convergenz seine Gültigkeit? für Emmetropie fällt es Niemand ein, dies zu behaupten, dahingegen soll dasselbe für Myopie und Hypermetropie ausser Kraft treten.

Der nach Donders oben citirte und für seine Theorie des Strabismus convergens fundamentale Satz soll für Ametropie unverwerthbar sein. „Die schwache Seite dieser Theorie liegt darin, dass dasjenige Verhältniss zwischen Accommodation und Sehaxen-Convergenz, welches sich bei Emmetropie auf Grund täglicher Uebung entwickelt, als das an sich normale und für alle Refractionszustände von vorn herein gegebene vorausgesetzt wird", [1]) so urtheilt Schweigger neuerdings über diese Theorie.

Das Verhältniss der Accomodation zur Convergenz bei Ametropie

Thatsächlich ist es, dass der Myop von 2 Dioptrieen beim Fixiren auf $^1/_3$ m Abstand nur 1 Dioptrie Accommodation aufzuwenden braucht, obgleich er scheinbar eine Convergenz von 3 Meterwinkeln bethätigt, während wir ja bei dem Emmetropen bei Fixation auf $^1/_3$ m Abstand eine Accommodation von 3 Meterlinsen sich mit einer Adduction von 3 Meterwinkeln verbinden sahen. Indess hierbei lässt sich zunächst einwenden, dass bei einer solchen Betrachtungsweise die Accommodation und die Adduction des Myopen mit ungleichem Maass gemessen werden. Bei Bemessung der Accommodation gehen wir von der Ruhelage derselben, d. i. bei einer Myopie von 2 Dioptrieen von $^1/_2$ m Abstand, aus. Dasselbe thaten wir ja auch bei Emmetropie, wenn wir die Accommodationsgrösse von Unendlich an berechneten. Für die Beurtheilung der Adductionsgrösse der Myopen dagegen verschmähen wir es, die Ruhelage der Convergenz zu bestimmen (was wir doch bei Emmetropen für nöthig hielten), sondern nehmen als selbstverständlich an, dass sie wie bei letzteren im Parallelismus der Sehaxen besteht.

---

[1]) Schweigger, Klinische Untersuchungen über das Schielen, pag. 9.

Ieh will den cxtremen Fall setzen, dass die Convergenz-Ruhelage des Myopen von 2 Dioptrieen in 2 Mcterwinkeln bestände, während Parallelismus der Sehaxen dureh Bethätigung der reeti externi zu Stande gebraeht würde, so genügte es offenbar, behufs Fixation auf $^{1}/_{3}$ m Abstand der Aeeommodation von 1 Meterlinse cine Adduetion von 1 Meterwinkel hinzuzugesellen und es eorrespondirten die Verhältnisse vollständig denen bei Emmetropie. Nun will ieh, um Missverständnissen vorzubeugen, gleich sagen, dass ieh keineswegs etwa der Meinung bin, dass eine so vollständige Symmetrie zwisehen dem Grad der Myopie und der Ruhelage dcr Convergenz besteht, dass also bei Myopie von 2 Meterlinsen, die Convergenz-Ruhelage in 2 Meterwinkeln, bei einer Myopie von 3 Meterlinsen in 3 Meterwinkeln u. s. f. bestände, ieh will einstweilen nur hier darauf aufmerksam maehen, dass es eine ungleiehmässige, ieh möehte sagen ungereehte Würdigung von Aeeommodation und Adduetion ist, auf die man sich stützt bei der Behauptung, dass bei Myopie die physiologische Assoeiation zwisehen Convergenz und Aeeommodation gestört sei.

Die gleichen Bedenken gelten für Hypermetropie. Wenn ein Hypermetrop von 2 Dioptrieen ein Objeet in $^{1}/_{2}$ m Abstand fixirt, so verwendet er 4 Dioptrieen Aeeommodation, während die Convergenz, wenn man wieder ohne Weiteres als deren Ruhelage den Parallelismus der Sehaxen bctraehtet, seheinbar nur 2 Metcrwinkel beträgt. Aueh hier würde das Verhältniss zwisehen Aceommodation und Convergenz sich wie bei Emmetropie gestalten, wenn die Convergenz-Ruhelage des betreffenden Hypermetropen in einer negativen Convergenz, d. h. in einer Divergenz der Sehaxen von 2 Meterwinkeln bestände, aueh hier ist es unzulässig, über das Verhältniss zwisehen Aecommodation und Convergenz zu urtheilen, ohne die Ruhelage der äusseren Augenmuskeln zu kennen. Indem man aber auf diesen letzten Umstand bis jetzt zu wenig Rücksicht genommen, ist man zu der falsehen Behauptung gelangt, das für Emmetropen gültige Gesetz der Verbindung von Aeeomodation und Convergenz sei für Ametropie ungültig. Den Beweis dafür werden die speciellen Betraehtungen der Muskelverhältnisse bei Hypermetropie liefern, auf die ieh später näher einzugehen habe.

Es lehrt aber ferner auch das genauere Studium der relativen Accommodations-Breite der Ametropen, dass die Exemtion der Hypermetropen und Myopen von dem Gesetz der Synergie zwischen Accomodation und Convergenz keine wirkliche, sondern nur eine scheinbare ist.

Wenn ein Emmetrop mit Aufwendung von 4 Meterwinkeln auf $1/4$ m convergirt, so ist mit dieser Convergenz normaliter eine Accommodation von 4 Meterlinsen verbunden; es kann aber diese Accommodations-Grösse bei gleichbleibender Convergenz ungefähr um 3 Meterlinsen vermehrt und um den gleichen Betrag vermindert werden. Die relative Accommodations-Breite für die Convergenz von 4 Meterwinkeln beträgt demnach 6 Meterlinsen und gerade der Umstand, dass sich inmitten dieser möglichen Accommodations-Breite die factische Accommodations-Grösse befindet, liefert den Beweis, dass dieselbe die natürlichste und ungezwungenste ist. Denn das Natürliche liegt eben immer in der Mitte zwischen den möglichen Extremen.

Vergleichen wir hiermit die analogen Verhältnisse bei einem Hypermetropen von z. B. 4 Dioptrieen. Wenn ein solcher ein Object in $1/4$ m Entfernung betrachtet, so verbindet er thatsächlich mit der Convergenz auf $1/4$ m eine Accommodations-Anstrengung von 8 Meterlinsen; aber er ist dann auch ungefähr an den Grenzen der für diese Convergenz möglichen Accommodations-Anstrengung angekommen, während eine Entspannung derselben in weitem Maass möglich ist. Schon dieser Unterschied von dem Emmetropen beweist das Unnatürliche, das Exceptionelle dieser Verbindung, und wenn wir, wie in der Regel in solchen Fällen, krankhafte, die Verwendung des Sehorgans hindernde Beschwerden, die sogenannte Asthenopia accommodativa diesem Ausnahms-Zustand folgen sehen, so liegt eben darin der Beweis, dass das Gesetz der Synergie wohl übertreten wird, dass es aber nicht für Hypermetropen aufgehoben ist. Denn jeder Augenblick, in dem unter Stirnschmerz die Accommodation desselben versagt, documentirt die Herrschaft des Gesetzes und die Folgen der Uebertretung.

Sobald wir, wie wir es ja für Emmetropen fanden, die Mitte der relativen Accommodations-Breite als die

dem betreffenden Convergenz-Winkel zugehörige, betrachten, so folgt daraus unwiderleglich, dass bei Hypermetropen mit einem bestimmten Convergenzgrad eigentlich ein geringeres Accommodations-Maass verbunden sein sollte, und damit nähern wir uns dem Verhältniss zwischen Accommodation und Convergenz, wie es bei Emmetropie besteht.

Dass übrigens die Donders'sche Schlussfolgerung in der allgemeinen Fassung, wie wir sie an die Spitze dieser Betrachtung gestellt haben, für alle Refractionen gilt, bedarf eigentlich kaum der Beweisführung, haben wir doch in der Verwendung der Prismen (brechende Kante nach innen) ein Mittel, zu demonstriren, wie bei Zunahme der Convergenz, bei Ueberwindung adducirender Prismen, selbst gegen das Interesse der deutlichen Wahrnehmung die Accommodation sich anspannt. Das gilt für alle Refractionen und daraus erhellt schon, dass das Band zwischen Accommodation und Convergenz niemals gelöst ist. Dies Band besitzt bei allen Refractionen eine gewisse ungefähr gleiche Dehnbarkeit; nur machen von derselben die verschiedenen Refractionen in verschiedenem Maasse Gebrauch.

Wenn also einerseits das Gesetz der Association zwischen Accommodation und Adduction für Hypermetropen ebenso gut in Kraft steht als für Emmetropen und da es anderseits unbestreitbar, dass Hypermetropen namentlich für das Nahesehen einen bedeutenden Accommodations-Aufwand machen müssen, so scheint nur ein Umstand befremdend, nämlich der, dass nicht alle Hypermetropen schielen.

Donders erkannte das wohl und folgerte daraus mit Recht, dass noch andere Umstände bei dem Zustandekommen von strabismus convergens mitwirken müssten.

Begünstigungs-Gründe des Schielens.

Das Nächstliegende war die Annahme einer besondern Convergenz-Erleichterung bei den mit Schielen behafteten Individuen. Aber wie diese nachweisen? Donders versuchte den directen Beweis an den Schielenden selbst zu führen und verwandte dazu in äusserst scharfsinniger Weise die Messung des Winkels α. Die Einführung dieses Winkels in die Discussion über die Aetiologie

des Einwärtsschielens hat nur dann einen Sinn, wenn man von der Voraussetzung ausgeht, dass die äusseren Augenmuskeln, namentlich die recti externi und interni, symmetrisch zur Hornhautmitte angebracht sind, dass demnach die Ruhestellung der Augen im Parallelismus der in der Mitte der Hornhautbasen errichteten Senkrechten, der Hornhautaxen, besteht. Wenn jetzt nachzuweisen wäre, dass der Winkel α bei schielenden Hypermetropen eine ganz besondere Grösse hätte, so ergäbe sich daraus, dass bei solchen Individuen schon vor der Entstehung des Schielens der Parallelismus der Hornhautaxen d. h. die Ruhelage der Augen mit einer verhältnissmässig grossen Convergenz der Sehaxen einhergehen müsste und dass, weil der Parallelismus der Sehaxen schon eine active Anstrengung der recti externi erforderte, eine entsprechende Neigung zur Convergenz vorhanden wäre. Diesen Beweis zu führen, ist nun allerdings Donders wohl nicht gelungen. Einestheils sind die Schwankungen in der Grösse des Winkels α zu unbedeutend, um darauf Schlüsse bauen zu können, anderntheils muss die Ruhestellung der Augen keineswegs mit dem Parallelismus der Hornhautaxen zusammentreffen; sie wird vielmehr abhängig sein von den grossen anatomischen Verschiedenheiten der Augenmuskeln. Gleichwohl bleibt es Donders' Verdienst, sofort auch auf dies zweite aetiologische Moment des strabismus convergens, die Erleichterung der Convergenz, die Aufmerksamkeit hingelenkt zu haben, ein Moment, das wir in aetiologischer Hinsicht als fast ebenbürtig der Hypermetropie kennen lernen werden. — Aber wie sollen wir nun diese Convergenz-Erleichterung nachweisen, da doch, wenn einmal Schielen vorhanden ist, von einer directen, Schlüsse erlaubenden Untersuchung der Augenmuskeln nicht die Rede sein kann.

Untersuchung der Augenmuskeln nicht schielender Hypermetropen.

Ich habe deshalb schon seit 5 Jahren einen andern Weg eingeschlagen: ich habe die Augenmuskeln nicht schielender Hypermetropen untersucht und geprüft, ob hier besondere Umstände vorlägen, von denen es a priori klar, dass sie dem Zustandekommen des Schielens absolut hinderlich sein müssten; eben diese Umstände mussten dann dem schielenden Hypermetropen gefehlt haben, das ist ein logisch unanfechtbarer Schluss. Die Schluss-

folgerung wird noch zwingender, wenn man solche nicht schielende Hypermetropen zur Untersuchung verwendet, die ausser dem Grad der Ametropie andere bestimmte Eigenthümlichkeiten in dem Verhältniss der beiden Augen zu einander, als Anisometropie, ungleiche Sehschärfe, aufweisen, von denen es klinisch constatirt ist, dass sie sich häufig bei schielenden Individuen vorfinden.

Weist man unter solchen, sonst vollständig congruenten Verhältnissen bei der Reihe der nicht schielenden Hypermetropen einen besonderen Schielbehinderungsgrund nach, so darf man nicht nur folgern, dass dieser den schielenden Hypermetropen gefehlt hat, denn sonst würden sie ja nicht schielen, sondern man muss auch schliessen, dass die Abwesenheit dieses Behinderungs-Grundes die ausschlaggebende Ursache für das Zustandekommen des Schielens gewesen ist, weil eben andere Differenzen nicht vorhanden sind. Dieser Schielbehinderungsgrund ist die Insufficienz der recti interni, die man als eine der Hypermetropie zukommende, wenn auch nicht ausnahmslose Eigenthümlichkeit, bezeichnen darf. Sie ist zweierlei Natur: entweder entsteht sie durch ein Uebergewicht der recti externi, wobei die interni normal sein können, relative Insufficienz der interni, oder sie besteht in einer absoluten Schwäche der interni: absolute Insufficienz der interni.

Bevor ich an der Hand der Casuistick das Bestehen dieser beiden Anomalien nachweise, wird es passend sein, die Mittel zu besprechen, die ihre Diagnose ermöglichen.

Gleichgewichts-Versuch. Fern-Abduction, Nah-Adduction.

Diese Mittel sind der sogenannte Gleichgewichtsversuch, die Prüfung der Fern-Abduction und der Nah-Adduction.

Das absolute Gleichgewicht der inneren und äusseren geraden Augenmuskeln zu bestimmen, soweit es ausschliesslich durch die mechanischen Verhältnisse des Ursprungs und Ansatzes, sowie durch die Länge und den Querschnitt der Muskeln bedingt wird und wie wir es z. B. bei den seltenen Fällen der Lähmung aller Augenmuskeln aus unbekannten Ursachen, vielleicht auch bei der toxischen Diplopie durch Alkohol und Curare zum Ausdruck kommen sehen, dieses absolute Gleichgewicht können wir durch unsere klinischen Hülfsmittel nur annähernd bestimmen und es ist demnach

wichtig zu wissen, wie weit im einzelnen Fall die Resultate unser Vertrauen verdienen.

Die Intention, in einer bewussten Entfernung scharf zu sehen, setzt für den musculus ciliaris und die musculi recti interni den Impuls zu einer gewissen Accommodation resp. Convergenz; dass das richtige Maass in jedem Augenblick getroffen wird, wird für die Accommodation durch die Schärfe des Netzhautbildes, für die Convergenz durch das binoculäre Einfachsehen controllirt.

Unter normalen Verhältnissen bedarf es indessen namentlich der letzteren Controlle nicht. Accommodation und Convergenz arbeiten, sich gegenseitig unterstützend, mit einer solchen Sicherheit, dass auch nach Aufhebung jener Controlle durch die einfache Intention zu sehen die passende optische und mechanische Einstellung hervorgerufen wird. Dass dabei im Allgemeinen die Convergenz durch das Accommodationsgefühl unterstützt wird, ist bei dem besprochenen Verhältniss der Association zwischen Accommodation und Convergenz klar, dass aber auch ohne diese Unterstützung durch die einfache Kenntniss der Entfernung, in welcher sich ein Object befindet, und durch die Absicht, dasselbe zu fixiren, das richtige Maass der Convergenz erzielt wird, das sehen wir bei denjenigen Myopen, die nach künstlicher Aufhebung des binoculären Sehacts durch Verdecken eines Auges und ohne Verwendung von Accommodation beide Sehaxen richtig auf das fixirte Object richten.

Wenn wir also mit unseren gleich zu besprechenden Methoden das Gleichgewicht der äusseren Muskeln zu bestimmen suchen, so meinen wir damit das relative, wir wollen eben nur feststellen, ob bei Fixation in einer gewissen Entfernung spontan das richtige Maass von Convergenz aufgewandt und behauptet wird, ohne dass die einer fehlerhaften Convergenz folgenden Störungen corrigirend und zwangsweise einwirken. Wenn wir dies finden, so sagen wir, es besteht für die und die Entfernung normales Gleichgewicht und lassen vor der Hand ganz aus dem Auge, ob je nach der Refraction die Accommodation helfend dazu mitwirkt oder nicht. Finden wir dagegen, dass bei künstlicher Aufhebung des binoculären Sehens eine Sehaxe von dem Fixations-

Object abweicht, so machen wir daraus den Schluss, dass die gewöhnlich vorhandene, normale binoculäre Fixation eine im Dienste des Einfachsehens erzwungene ist. In zweiter Linie erst, wenn wir aus diesen Ergebnissen uns über das absolute Kraft-Verhältniss zwischen den recti interni und externi ein Urtheil bilden, mag dann der Convergenz-unterstützende Einfluss der Accommodation mit in Rechnung gestellt werden.

Constatiren wir z. B. einerseits bei einem Myopen von 3 D., andererseits bei einem Hypermetropen von 3 D., dass bei Fixation in 30 cm trotz Aufhebung des binoculären Sehacts, die Sehaxen sich richtig in 30 cm schneiden, so sagen wir, es besteht bei beiden muskuläres Gleichgewicht für diese Entfernung, in zweiter Linie aber machen wir den Wahrscheinlichkeitsschluss, dass bei dem Myopen die recti interni im Verhältniss zu den externi kräftiger sind, als bei dem Hypermetropen, dessen Convergenz an der Accommodation von 6 D. einen mächtigen Verbündeten besitzt.

Die Mittel, die wir anwenden, um durch Aufhebung des binoculären Sehacts das muskuläre Gleichgewicht zu prüfen, bestehen darin, dass wir während der binoculären Fixation des Fingers, einer Lichtflamme oder eines schwarzen Punktes auf weisser Karte, ein Auge mit der Hand verdecken und nun beobachteten, ob unter der deckenden Hand eine Deviation resp. beim Wegziehen der Hand eine centrirende Bewegung der Sehaxe stattfindet, oder dass wir durch Prisma brechende Kante nach oben, vor ein Auge gehalten, übereinanderstehende Doppelbilder des Fixations-Objects erzeugen und prüfen, ob dieselben ausser der Höhendifferenz zugleich einen Seitenabstand zeigen. Diesen Seitenabstand messen wir durch dasjenige Prisma, welches brechende Kante nach innen oder aussen die Doppelbilder senkrecht über einander stellt und sprechen demnach von einer dynamischen Divergenz resp. Convergenz von n^0 Prisma.

Es empfiehlt sich, diesen Prismen-Versuch namentlich für 2 Entfernungen anzustellen, für 6,00 m und für 0,25—0,30 m, nur ausnahmsweise für nähere Entfernungen. Denn wenn auch im Dienste des binoculären Sehacts für nähere Entfernungen convergirt werden kann, so ist es doch nicht zu verlangen, dass diese Convergenz

auf die Dauer geleistet werde, ebensowenig wie wir eine optische Einstellung auf nähere Entfernungen dauernd von der Accommodation verlangen können. Uebrigens ist nicht zu verkennen, dass es eine schwache Seite der geschilderten Versuche ist, dass sie uns nur über die augenblickliche, nicht über die dauernde Einstellung der Sehaxen zu belehren vermögen.

Ein weiteres sehr schätzenswerthes Hülfsmittel um über das Verhältniss der recti externi und interni ein Urtheil zu gewinnen, ist die Prüfung der Fern-Abduction.

Wenn durch Vorsetzen von Prisma brechende Kante nach aussen vor ein Auge das Netzhautbild einer in 6,00 m aufgestellten Lichtflamme nach innen von der fovea centralis dislocirt wird, so muss dies Auge, um die fovea wieder an den Ort des Netzhautbildes zu bringen und dadurch das störende Doppelsehen zu corrigiren, eine abducirende Bewegung machen. Da die Sehaxen vorher nahezu parallel waren, so wird also im Dienste des Einfachsehens eine active Divergenz eingeleitet, „das abducirende Prisma wird überwunden". Man beginnt diese Abductions-Prüfung am besten mit starken Prismen-Combinationen, so z. B. dass man vor beide Augen zusammen 18° Prisma setzt. Besteht jetzt nicht zu überwindendes Doppelsehen, so vermindert man die Combination allmählich dadurch, dass man schwache adducirende Prismen davor hält, so lange bis Einfachsehen eintritt. Es hat dies Verfahren gewisse Vortheile vor dem umgekehrten Weg, mit schwachen abducirenden Prismen zu beginnen und zu stärkeren aufzusteigen, voraus. Selbstverständlich ist dafür zu sorgen, dass die Doppelbilder keine Höhen-Differenz zeigen.

Die Prüfung der Fernabduction hat den Vorzug, dass sie uns betreffend der absoluten Kraft der recti externi ein nahezu reines Resultat ergiebt, wenigstens bei Emmetropen und Myopen. Da die Sehaxen für gewöhnlich nicht in die Lage kommen, activ zu divergiren, so fällt der Factor der Uebung hinweg; für Hypermetropen kommt ausserdem noch hinzu, dass die bei ihnen auch für die Ferne erforderliche Accommodation der Divergenz geradezu entgegen arbeitet. Es repräsentirt bei diesen deshalb das Prüfungs-Ergebniss eher ein Minimum, als ein Maximum.

Bei der Prüfung der Nah-Adduction suchen wir das Maximum der möglichen Convergenz zu ermitteln. Auch hierzu ist es am bequemsten, Prismen zu verwenden. Man giebt als Fixations-Object dem zu Prüfenden eine weisse Karte mit einem schwarzen Punkt in die Hand und lässt in einer Entfernung von 0,25—0,30 m fixiren. Darauf hält man zunächst adducirende Prismen (brechende Kante nach innen) von ca. 24—30° vor die Augen, um so die Adductions-Bewegung einzuleiten, dann geht man zu stärkeren über; vermag der Betreffende eine bestimmte stärkere Combination nicht zu überwinden, so heisst man ihn das Fixations-Object den Augen nähern; oft wird dadurch noch die Verschmelzung der Doppelbilder hervorgerufen und nun auch festgehalten, wenn das Fixations-Object wieder auf die ursprüngliche Entfernung zurückkehrt. Dass man das Maximum der Adduction erreicht hat, erkennt man namentlich daran, dass das Verschmelzungsbild des Punktes nur für kurze Zeit fest gehalten wird und die Bilder des Punktes sich bald vereinigen, bald wieder trennen.

Die Combination dieser 3 Methoden erlaubt es in den meisten Fällen, zu einem sicheren Urtheil über die Kraft-Verhältnisse der musculi recti interni und externi zu kommen.

Ergiebt der Gleichgewichts-Versuch dynamische Divergenz sowohl für die Ferne, als in wachsendem Maass für die Nähe, zeigt zugleich die Prüfung der Fern-Abduction eine über die Norm gesteigerte Fähigkeit der Sehaxen zu divergiren, so darf relative Insufficienz der recti interni nahezu sicher diagnosticirt werden. Ist bei derselben dynamischen Divergenz die Fern-Abduction normal, dagegen die Nah-Adduction unter die Norm vermindert, so besteht absolute Schwäche oder Insufficienz der recti interni.

Um zu entscheiden, ob eine gewisse Abduction resp. Adduction als abnorm anzusprechen sei, ist es erforderlich, dass wir zunächst das Normalmaass der Fern-Abduction und der Nah-Adduction, wie es bei Emmetropie gewonnen wird, feststellen. Die erstere beträgt nach meinen Untersuchungen 6—7° Prisma, von Andern wird sie auf nur 4—5° angegeben. Schwieriger ist es schon

für die Adduction eine Normalgrösse aufzustellen, weil sie in weitern Grenzen schwankt und von Geschicklichkeit und Uebung beeinflusst wird. Das höchste Maass von Nah-Adduction fand ich bei einem Myopen, bei mir selbst, 75—100°. Bei Emmetropen fand ich am häufigsten, wenn ich nach der von mir eben skizzirten Methode verfuhr, ca. 45°*). Ich bin im Allgemeinen geneigt, eine Nah-Adduction unter 24—30° als pathologisch gering zu bezeichnen.

Mag es nach diesen allgemeinen Auseinandersetzungen gestattet sein, an der Hand der Casuistick die Muskel-Verhältnisse bei Hypermetropen zu untersuchen.

Die Muskelverhältnisse bei den höchsten Graden von Hypermetropie.

Vor allen Dingen müssen die hohen Grade von nicht mit Schielen verbundener Hypermetropie unsere Aufmerksamkeit fesseln, die durch die ihnen eigene Besonderheit des Schacts hochgradige Myopie vortäuschen. Sie waren von jeher für die von Donders aufgestellte Theorie des Schielens ein schwer lösbares Problem; schienen sie doch derselben am lautesten zu widersprechen. Die Fälle sind verhältnissmässig selten, es stehen mir nur wenige zur Verfügung.

Fall 1.

H. H., Gymnasiast, 12 Jahr, wird mir vom Vater vorgestellt wegen angeblicher Kurzsichtigkeit und asthenopischen Beschwerden.

R + 2 D = $^6/_{24}$ L, + 2 D = $^6/_{12}$ Hinzufügen von cyl. + 1,5 hebt R. die Sehschärfe auf $^6/_{18}$ L. auf $^6/_9$ bis $^6/_6$.

Lässt man den Knaben mit unbewaffneten Augen lesen, so hält er die Schrift in ca. 0,10 m Entfernung und liest mittleren Druck mit leichter Drehung des Kopfes um die Verticalaxe nach links. Strabismus nicht vorhanden; nähert man ein Fixations-Object, so weicht erst in wenigen cm Entfernung constant das

*) Ich sah Insufficienz der interni mit asthenopischen Beschwerden, die durch eine Prismen-Brille prompt beseitigt wurden, auftreten, bei normaler Abduction und einer wenigstens auf kurze Zeit aufzubringenden Nah-Adduction von 38°, der Gleichgewichts-Versuch ergab mässige dynamische Divergenz. Unter der Hand deviirte jedes Auge: der Fall betraf eine schwach-myopische Dame, die mit Bureau-Arbeit beschäftigt war.

rechte Auge nach aussen, unter der deckenden Hand in ca. 0,15 m.

Die Untersuchung der Augenmuskeln ergiebt:

d. (dynamische) D. (Divergenz)	f. 6,00 m	=	3°
„ „	f. 0,30 „	=	8°
Add. (Adduction)	f. 0,30 „	=	32°
Abd. (Abduction)	f. 6,00 „	=	18°

Ophth. beträgt die Hypermetropie 7 Meterlinsen, rechts etwas mehr; daneben Astigmatismus.

Fall 2.

Fritsch, Therese, 9 Jahr, wird vom Vater wegen Schwäche der Augen in die Poliklinik gebracht; um ihre Schularbeiten zu machen, müsse sie sich beim Lesen und Schreiben dicht über das Buch beugen. Die Untersuchung ergiebt:

$$R + 4 \text{ bis } 6 \text{ D} = \frac{10}{\text{LXX}}$$

$$L + 5 \text{ D} = \frac{6}{\text{LXX}}$$

Ophth. H = 8—9 D. Kein Strabismus.

Unter der Hand bei Fixation in 0,20 m excursive Deviation jedes Auges nach aussen. Die Fern-Abduction = 18°. Die Untersuchung mit Prismen war im Uebrigen wegen mangelnder Intelligenz des Kindes nicht durchzuführen.

Fall 3.

N. N., Gymnasiast, 14 Jahr.

$$\text{Bdsts.} + 7 \text{ D S} = \frac{20}{\text{C C}} - \frac{20}{\text{C}}$$

Patient liest wie ein hochgradiger Myop.

Ophth. H gleichfalls = 7 D.

Unter der Hand Divergenz der Sehaxen. Die Fern-Abduction beträgt 16° Prisma.

Fall 4.

Zilliox, Karoline, 52 Jahr.

$R + 6 \text{ D} = \frac{20}{\text{L}}$ Dyn. Div. f. 6,00 m = 4°

$L + 6 \text{ D} = \frac{20}{\text{L-XL}}$ „ „ f. 0,30 m = 12°

Fern-Abduction = 11°

Ophth. H r = 7—8 D., l = 6—7 D.

Patientin liest gegenwärtig in ihrem 52. Jahre ohne Brille in 7″ Entfernung (enge Pupille) hat überhaupt nie eine Brille getragen und erinnert sich, in der Schule beim Lesen und Schreiben die Schrift stets ganz dicht an die Augen gehalten zu haben.

Fall 5.

Staudt, Wilhelm, 21 Jahr.

$$R + 4\,D = \frac{20}{X\ L} \quad \text{Ophth. } H = 5-6\ D.$$

$$L + 5\,D = \frac{20}{X\ L} \quad \text{"} \quad H = 6-7\ D.$$

Dyn. Div. f. 6,00 = 8°
" " f. 0,30 = 5°
" Abd. f. 6,00 = 19°

Unter der Hand starke Divergenz.

Patient wurde als Kind für kurzsichtig gehalten, weil er beim Lesen das Buch stets dicht an die Augen hielt. Seit einigen Jahren trägt er Brille + 3 D., leidet aber nun an Diplopie, die ihn bei seiner Beschäftigung (Telegraphiren) sehr stört.

Warum wird nun in solchen Fällen nicht geschielt? Betrachten wir die gemeinsamen Merkmale dieser Fälle, so ergiebt sich Folgendes:

Gemeinsam ist Allen der hohe Grad der H von 7—9 D. und die Verminderung der Sehschärfe auf beiden Augen, die zwischen 1/2 und 1/10 schwankt. Gemeinsam ist ferner die dynamische Divergenz, das hohe Fern-Abductions-Vermögen und, damit seltsam contrastirend, die Gewohnheit, auf extrem kleine Arbeits-Entfernung zu convergiren. In diesen gemeinsamen Merkmalen liegt der Schlüssel, der uns das Räthsel, warum kein Schielen besteht, erschliesst. — So gut und noch mehr, wie bei jedem Hypermetropen mittleren Grades liegt hier ein gesteigertes Bedürfniss nach Accommodation vor, um die hohe Hypermetropie zu decken. Nicht minder gilt für solche Fälle das Gesetz der Association zwischen Convergenz und Accommodation, und so muss auch hier die Tendenz entstehen, starke Convergenz-Anstrengungen zu produciren, um mit ihrer Hülfe zu der, namentlich für die Naharbeit, erforderlichen Accommodations-Anspannung zu gelangen. Zwei Wege stehen zur Disposition, um die tendirte Convergenz zu erzielen. Entweder

das Arbeits-Object wird in der gewöhnlichen Arbeits-Entfernung gehalten und dabei eine im Verhältniss zu dieser Entfernung fehlerhafte Convergenz eingeleitet, oder das Arbeits-Object wird aus ungewöhnlicher Nähe betrachtet und trotz der relativen Insufficienz der recti interni binocular fixirt. Offenbar bleibt es, vom Standpunkt der Convergenz-Anstrengung aus betrachtet, egal, welcher Weg eingeschlagen wird. Dass der zweite gewählt wird, liegt wesentlich daran, dass die schlechte Sehschärfe grosse Netzhautbilder wünschenswerth macht und so die starke Annäherung an das Fixations-Object veranlasst. Hierdurch müsste ja, selbst wenn Schielen vorhanden wäre, das Object ungefähr in die Kreuzung der Sehaxen zu liegen kommen. Der fundamentale Grund, der das Schielen verhindert, liegt also in der Insufficienz der recti interni. Ihr ist es zu danken, dass die binoculäre Einstellung der Sehaxen auf die bei der mangelhaften Sehschärfe wünschenswerthe Nähe eine Convergenz-Anstrengung repräsentirt, die eine nahezu ebenbürtige Accommodations-Anspannung zu effectuiren erlaubt.

Bei dieser Auffassung ist es offenbar wenig von Belang, ob Hypermetropen dieses Grades vollständig scharf accommodiren oder unvollständig scharf, eine Frage, die ohnehin schwer zu enscheiden sein wird.

Wie gleichwerthig übrigens für solche überweitsichtige Individuen in Betreff des Einflusses auf die Accommodation Schiel-Convergenz und normale Convergenz auf kurze Entfernung sind, das sieht man daran, dass man bisweilen ein Schwanken in der Wahl dieser beiden Mittel antrifft, bisweilen auch das unwillkürliche, zeitweilige Uebergehen des einen Modus in den andern beobachtet.

Fall 6.

Uhlmann, Marie, 10 Jahr.

$$R + 2\ D = \frac{20}{XX} \quad \text{Ophth.}\ H = 6\ D.$$

$$L + 1{,}50\ D = \frac{20}{XL-XXX} \quad \text{„}\ H = 5\ D.$$

Es besteht strabismus convergens periodicus oculi sinistri. Beim Lesen wird bald geschielt, bald binoculär

fixirt, in letzterem Fall hält das Kind das Buch in ca. 10—12 cm Entfernung.

Fall 7.

Bohrer, Charles, 13 Jahr.

$$R + 7 \ D = \frac{10}{LXX} - \frac{10}{L}$$

$$L + 7 \ D = \frac{10}{LXX}$$

Bdsts. Mac. corneae, im 3. oder 4 Lebensjahr erworben.

Ophth. H = 7 D.

Dyn. Diverg. f. 6,00 = 0

" " f. 0,15 (Arbeits-Entfernung) = — 8^0

Abd. f. 6,00 = 10^0 (maximum).

Patient liest gewöhnlich in ca. 12 cm Entfernung. Verdeckt man beim Lesen ein Auge mit der Hand, so zeigt dasselbe Neigung nach innen zu deviiren, entsprechend der beim Prismenversuch zu Tage tretenden Dyn. Convergenz von 8^0, kehrt aber beim Wegziehen der Hand zur Fixation zurück. Beim Arbeiten tritt bisweilen Doppelsehen auf und nöthigt den Knaben zum Pausiren. Er macht ausserdem die Angabe, dass die Buchstaben mehr grau, nicht so schwarz aussehen, als wenn er mit Convexgläsern sieht. (Ungenügende Accommodation).

Es ist gewiss ein äusserst bemerkenswerthes Factum, dass wir die höchsten Grade von Hypermetropie, bei der ein grosser Theil der absoluten Accommodations-Breite jenseits Unendlich liegt, durchschnittlich mit einer symmetrisch gelegenen Ruhelage der äusseren Augenmuskeln jenseits Unendlich und mit einem so sehr gesteigerten Divergenz-Vermögen verbunden sehen. Im Laufe der Zeiten mag bei der hochgradigen Inanspruchnahme der Convergenz kräftigende Uebung, die stärkere Entwickelung der musc. rect. int. begünstigen; damit würde eine Abnahme der Fern-Abduction, die ja im Leben nicht geübt wird, einhergehen. Es liegt nahe, dies Verhältniss bei Fall 4, einer Frau von 52 Jahren, anzunehmen. Bemerkenswerth scheint ferner auch der dynamische strabismus convergens bei Fall 7, der trotz der Abductionsfähigkeit von 10^0 vorübergehend manifest

wurde, während für gewöhnlich die Convergenz auf 0,12 m eine hinreichende Anregung für die Accommodation lieferte.

Fälle von niedrigeren Hypermetropie-Graden von 2—4 D, mit ganz analogen Muskel-Verhältnissen wie Fall 1—3, könnte ich sehr zahlreich anführen; sie unterscheiden sich von den ersten nur dadurch, dass die Convergenz nicht auf so excessive Arbeits-Nähe in Anspruch genommen wird, sondern für die normale Arbeits-Entfernung; dafür sind auch geringere Accommodations-Grössen erforderlich. Sie gehören also gleichfalls in die Rubrik Hypermetropie mit relativer Insufficienz der recti interni. Ich enthalte mich weiterer casuistischer Belege und werde nachher noch einige von mir und Andern gewonnene, die Kraft-Verhältnisse der recti interni und externi betreffende, Durchschnittszahlen anreihen.

Absolute Schwäche der recti interni.

Dagegen mögen einige Beispiele angeführt werden, um die absolute Schwäche der recti interni bei normaler Abductions-Fähigkeit zu illustriren.

Fälle dieser Art sind entschieden seltener, als die ersteren, doch lassen Beobachtungen wie die folgenden keinen Zweifel, dass sie existiren.

Fall 8.

K. J., 10 Jahr.

$R + 1 = \frac{20}{XX}$ Ophth. H = 2 D

$L + 0{,}75 = \frac{20}{XX}$ „ = 1,50 D

Dyn. Divergenz f. 6,00 = 2^0
„ „ f. 0,25 = 5^0
Abduct. f. 6,00 = 6^0
Adduct. f. 0,25 $< 16^0$

Unter der Hand Deviation nach aussen.

Fall 9.

H. J., 36 Jahr.

$R + 1 = \frac{20}{XX}$ Unter der Hand deutlich Deviation nach aussen.

$L + 2{,}50 = \frac{20}{XX}$

Dyn. Divergenz f. 6,00 = 1^0
" " f. 0,25 = 7^0
" Abduet. f. 6,00 = 6^0
Adduet. f. 0,25 = 12^0

Besonders beweisend seheint mir ein Fall, den ieh einer Arbeit von Seggel*) entnehme, weil er nämlieh einen dureh Uebung in der Ueberwindung von Prismen gewandten Collegen betrifft.

Fall 10.

R + 1 D S = 1
L + 1 ⊂ eyl. + 2,5 S = 1/3.

Die Prüfung der Muskel-Verhältnisse ergab als Durehsehnitt von 3 Untersuehungen:

Dyn. Divergenz f. 6,00 m = 0
" " f. 0,30 " = 3^0
" Abduet. f. 6,00 " = $8{,}7^0$
Adduet. f. 0,30 " = 16^0

Aeltere und neuere Angaben über die Abduction bei Hypermetropie.

Die ältesten Messungen über Abduetion und Adduetion stammen von Sehuurmann; seinen Angaben lässt sieh wenigstens so viel entnehmen, dass bei Hypermetropie keineswegs ein besonderes Convergenz-Vermögen als Regel sieh findet. Weitere Untersuchungen datiren von Reieh. Er fand im Durehschnitt als Resultat zahlreieher Messungen:

Die Abduet. für Emmetropen = 5^0 Prisma.
" " für Hypermetropen > 6^0 "

Der Untersehied ist gering selbst für eine Durehsehnittszahl, es rührt das wohl zum Theil daher, dass Reieh einen Untersehied zwisehen Hypermetropie mit absoluter und relativer Insuffieienz der interni nieht maehte; da nun die erstere sieh nieht dureh abnorm grosses Divergenz-Vermögen, sondern dureh abnorm geringe Adduction eharaeterisirt, so muss dadureh die Durehschnittszahl der Abduetion herabgedrüekt werden. Will man, wie Reieh, im Allgemeinen die Muskel-Verhältnisse bei Emmetropie und Hypermetropie vergleiehen, so thut man besser, man nimmt das Verhältniss von Adduetion zur Abduetion bei den beiden Refraetionen

*) Statistischer und casuistischer Beitrag zur Aetiologie des Strabismus convergens. Zehender, Monatsblätter für Augenheilkunde 1880.

als Ausgangspunkt. Dann lassen sich auch die Fälle von absoluter Insufficienz der musculi interni berücksichtigen und verwerthen.

Dies Verhältniss von Fern-Abduction zur Nah-Adduction fand ich*):

für Emmetropie = 1:5,7
für Hypermetropie = 1:3.

Schell**) untersuchte das Verhältniss der Fern-Abduction zur Fern (?) -Adduction und fand es:

für Emmetropie 1:3,52
für Hypermetropie 1:2,08.

Die Fern-Abduction fand er bei Hypermetropie = 12°.

Ich fand für die Classe der Hypermetropen mit relativer Insufficienz der recti interni:

Die Durchschnitts-Abduction = 14°.

Im Allgemeinen wird man zugestehen müssen, dass diese Zahlen zu dem Schluss berechtigen, dass bei einer grossen Zahl von Hypermetropen Insufficienz der musculi interni besteht. Man wird sich nicht wundern, wenn solche Hypermetropen gar nicht in die Versuchung kommen zu schielen, da die vorhandene Erschwerung der normalen Convergenz hinreicht, die Accommodation zu entsprechender Leistung anzuregen.***) Andererseits aber ist dann der Rückschluss nicht zu umgehen, dass bei schielenden Hypermetropen eben dies Moment der Convergenz-Erschwerung gefehlt habe, wie von mir oben schon betont wurde.

---

*) Zur Aetiologie des Strabismus convergens. Zehender's Monatsblätter für Augenheilkunde 1878.

**) Schell, H. S., Cause and prevention of squint. Americ. Journ. of méd. science 1878, p. 418.

***) Bei dieser Sachlage kann es befremden, wenn man trotz der bei Hypermetropen häufigen Insufficienz der recti interni so selten muskuläre Asthenopie antrifft. Ich habe mich in der ersten Zeit für verpflichtet gehalten, bei asthenopischen Beschwerden, bei welchen Hypermetropie und Insufficienz der Adduction concurrirten, beide zu corrigiren durch Combinationen von Prisma mit Convex-Glas. Ich bin davon nach und nach fast gänzlich zurückgekommen und thue es nur noch ausnahmsweise (Fall 5), besonders auch seitdem ich einen früher von mir mit einfacher Convexbrille behandelten, damit unzufriedenen und in die Behandlung eines anderen Specialisten übergegangenen Patienten nach ½ Jahr wiedersah. Es bestand Hypermetropie und leichte Insufficienz der

Dieselbe Auffassungsweise theilt Schell auf Grund seiner Untersuchungen und stützt Seggel durch eine kleine Casuistik. Neuerdings hat sich nun auch Schweigger *) der Ansicht angeschlossen, dass in der Genese des strabismus converg. hypermetropicus die Convergenz-Erleichterung von hervorragender aetiologischer Bedeutung sei, zugleich versucht er, die Hypermetropie auf eine möglichst bescheidene Rolle herabzudrücken.

Wenn, abgesehen von den graduellen Differenzen in der Betonung des Uebergewichts der recti interni als aetiologisches Moment, in der Hauptsache zwischen Schweigger und mir vollständige Uebereinstimmung herrscht, so kann ich gleichwohl seiner Beweisführung nicht vollständig beipflichten und bin genöthigt, auf diese etwas näher einzugehen, weil er dabei zugleich die Ansicht ausspricht, dass der von mir zuvor eingeschlagene Weg, nach Schielbehinderungsgründen zu suchen, vollständig entbehrlich sei.

Schweigger stützt sich auf eine sehr werthvolle Privatstatistik. Auf eine Zahl von 219 in einem gewissen Zeitraum beobachteten Fällen von strabismus convergens mit Hypermetropie von wenigstens $^1/_{24}$, kommen 117 Fälle, in welchen bei demselben Grad von Hypermetropie und gleichzeitiger Refractionsdifferenz oder einseitiger Schwachsichtigkeit kein convergirendes Schielen vorhanden war. Schweigger schliesst daraus mit Recht, dass zum wirklichen Zustandekommen von Schielen ausser Hypermetropie die Mitwirkung noch anderer Ursachen nothwendig sein muss. Derselbe Autor findet nun ferner

---

interni. Patient hatte von dem Collegen eine convex-prismatische Arbeitsbrille erhalten und war damit zufrieden. Als ich die Brille ansah, standen beiderseits die brechenden Kanten der Prismen nach links: vor 3 Monaten war ein Glas herausgefallen und Patient hatte es selbst wieder eingesetzt. Ich habe seitdem bei allen Patienten, denen ich trotz gleichzeitiger Hypermetropie und Insufficienz der m. interni nur Convexbrillen verordnete, ausdrücklich darauf geachtet, ob etwa Beschwerden zurückblieben, aber es kaum einmal bestätigt gefunden. Wahrscheinlich hat dies darin seinen Grund, dass bei den meisten Arbeiten mit der Convergenz der Augenaxen beständig wechselnde associirte Bewegungen verbunden sind; dieser Umstand, verbunden mit der nicht allzunahen Arbeits-Entfernung der Hypermetropen, scheint die muskuläre Asthenopie zu verhüten.

*) Schweigger, Klinische Untersuchungen über das Schielen.

naeh seiner Statistik, dass der Proeentsatz der Hypermetropie bei eonvergirendem Sehielen 66% beträgt, 34% also auf Emmetropie und Myopie entfallen. Da er nun bei letzteren die Entstehung des strabismus auf ein Uebergewieht der recti interni glaubt zurückführen zu müssen, so liegt ihm niehts näher, als aueh bei Hypermetropie an dieselbe Ursaehe zu denken. Diesem Gedankengang kann man nur zustimmen, hat man doeh selbst, ohne Sehweigger's Statistik zu kennen, von jeher an eine Mitwirkung übermäehtiger reeti interni bei der Entstehung von strabismus eonvergens gedacht. Es handelt sieh nur darum, diese aueh faetiseh zu beweisen und zwar nieht nur aus Analogiesehlüssen, die doeh wirklieh bei der vielfaehen Verschiedenheit zwisehen dem strabismus eonvergens der Hypermetropen und der Myopen Manchem zu gewagt erseheinen möehten. Diesen Beweis zu liefern hat denn aueh ein jeder der anderen Untersueher für nothwendig eraehtet, sei es direet dureh den Winkel α (Donders), sei es indirect dureh Aufsuehen von Sehielbehinderungsgründen (ieh, Sehell, Seggel). Dass Sehweigger dieses Beweises entrathen zu können glaubt und es daher für keine glüekliehe Fragestellung hält, naeh Sehielbehinderungsgründen zu suehen, das wundert mieh am meisten gerade bei ihm, der an einer anderen Stelle *) die goldenen, nieht genug zu beherzigenden Worte ausspricht: „Das physiologiseh Mögliehe ist nieht immer das pathologiseh Wirkliehe.“ Ieh will hierbei bemerken, dass ieh gerade in solehen Fällen von Hypermetropie, die, wie die eitirten 117 Fälle von Sehweigger, dureh ihre sonstigen optisehen Eigenthümliehkeiten gleiehsam prädestinirt zum Sehielen schienen, niemals Insuffieienz der interni als Sehielbehinderungsgrund vermisst habe. Wo ieh Ausnahmen davon zu finden glaubte, entpuppten sieh dieselben bei genauer Beobaehtung als seheinbare: als periodisch auftretendes Sehielen für die Nähe mit unmerklieher Ablenkung für die Ferne.

Aus dem Angeführten geht soviel hervor, dass, abgesehen von nebensäehlichen Differenzen, der Hauptsache nach unter den eitirten Autoren über die Rolle, welehe

*) l. c. p. 11.

die musculi interni bei der Genese des Einwärtsschielens spielen, eine erfreuliche Uebereinstimmung herrscht: es fragt sich nun, wie soll man das Fehlen des strabismus in denjenigen Fällen von Hypermetropie erklären, die keine Insufficienz der interni aufweisen? Wie soll man dem gerechtfertigten Einwurf begegnen, warum schielen nun nicht alle Hypermetropen, die neben einem sufficienten Grade dieser Ametropie beim Gleichgewichts-Versuch dynamische Convergenz zeigen?

Es führt uns dies auf die Besprechung des 3. Moments, das wiederum schon Donders in die Aetiologie des Schielens hereinzog, auf das schlechtere Sehvermögen des deviirenden Auges, das den Werth des Binocularsehens vermindern soll.

Das Sehvermögen des schielenden Auges; der Einfluss desselben auf das Schielen.

„Betrifft die verminderte Sehschärfe blos das eine Auge, dann wird bei zu grosser Convergenz das Bild dieses Auges nicht so sehr stören. Dasselbe ist der Fall, wenn der Grad der Hypermetropie auf dem abweichenden Auge ein höherer und das Bild auf diesem Auge demgemäss weniger scharf ist. In beiden Fällen wird also Strabismus leichter entstehen. Allein in doppeltem Maasse steigt die Disposition, wenn beide Umstände, höherer Grad der Hypermetropie und verminderte Sehschärfe, wie dies oft der Fall ist, auf dem einen Auge zugleich vorkommen."

Am lebhaftesten wird diese Ansicht bekämpft von Mauthner. Derselbe erklärt in Bezug auf die geringere Störung durch Doppelbilder bei Amblyopie eines Auges: „es ist nicht anzunehmen, dass wenn es dem Individuum gelingt, das eine Netzhautbild nicht zu sehen, es darauf ankommen sollte, ob dieses Bild ein bischen mehr oder weniger deutlich ist", und sagt andererseits: „von einem geringeren Werthe des gemeinschaftlichen Sehactes wegen Amblyopie eines Auges kann nicht die entfernteste Rede sein."

Ich habe versucht der Frage, wie sich der Werth des binoculären Sehactes und die Störung bei Aufhebung desselben für einseitige Amblyopie und beiderseitiges gutes Sehvermögen verhalten, experimentell näher zu treten.

Experimentelle Prüfung.

Wenn ich meine Myopie von rechts 4 D. links 4,5 D. mittelst starker Concavgläser übercorrigirte und dadurch künstliche Hypermetropie erzeugte, so entstand

bei dem Versuch, durch starke Accommodationsanstrengungen diese Hypermetropie zu neutralisiren und in der Nähe feine Objecte scharf zu fixiren, convergirendes Schielen. Wenn ich z. B. in 0,50 m Entfernung senkrecht untereinander gestellte Probebuchstaben zu lesen versuchte, so trat Strabismus convergens und damit Doppelsehen auf.

Der Abstand der Doppelbilder betrug bei Vorsetzen von:

— 18 D.	=	13,5	Hypermetropie	35—40	cm
— 14 „	=	9,5	„	desgl.	„
— 12 „	=	7,5	„	35	„
— 10 „	=	5,5	„	25	„
— 9 „	=	4,5	„	15	„
— 7 „	=	2,5	„	5	„

Bei geringeren Hypermetropie-Graden trat Doppelsehen nicht mehr constant auf. Der Grad der Hypermetropie bezieht sich auf mein linkes Auge mit Myopie = 4.5 D.; daher 18—4,5 = 13,5 etc.

Die nächste und erwünschte Folge dieses Schielens war die, dass der Fixations-Buchstabe annähernd oder vollständig deutlich wahrgenommen wurde, da eben die mit Hülfe der Schiel-Convergenz effectuirte kräftige Accommodations-Anstrengung den optischen Apparat des linken Auges mehr oder weniger richtig für die Entfernung von 0,50 m einstellte. Die zweite Folge war, dass sich das Fixations-Object auf dem nach innen deviirenden rechten Auge nicht auf der fovea centralis, sondern auf einer nach innen gelegenen Stelle der retina abbildete und so von diesem Auge nach aussen projicirt wurde. Dadurch entstand gleichnamiges Doppelsehen. Drittens aber musste sich nothwendig auf der fovea des nasalwärts schielenden rechten Auges irgend ein in der visio directa desselben, d. h. also nach links, liegendes Object abbilden.

Es handelt sich darum, zu studieren, welche Rolle diese beiden Bilder, das Doppelbild und das macula lutea-Bild des schielenden Auges, bei dem Versuche schielend zu sehen, spielten. Die Forderungen, die wir an unseren Sehact stellen, sind namentlich zweierlei Natur, wir wollen einmal ein Object, dem sich unsere Aufmerksamkeit zugewandt, mittelst desselben deutlich

erkennen: hierfür gelte als Typus das Lesen von Druckschrift, sodann aber soll uns derselbe namentlich bei Ortsbewegungen über unsere Umgebung orientiren, nehmen wir hierfür als Typus das Gehen in einer verkehrsreichen Strasse.

Es seien diese Verhältnisse zunächst für den Fall erörtert, dass das schielende Auge bis zu einen gewissen, nicht näher definirbaren Grad amblyopisch sei. Im Experiment stellt man dies einfach dadurch her, dass man eine Refractions-Differenz schafft; da beide Augen gleich stark accommodiren, so würden, wenn z. B. das fixirende hypermetropisch, das schielende emmmetropisch ist, auf der Netzhaut des schielenden Auges nur undeutliche Bilder erzeugt werden.

Was das von dem fixirten Object auf der retina des deviirenden Auges entworfene Doppelbild anbetrifft, so steht dasselbe an und für sich schon dem Doppelbild des fixirenden Auges nach, weil es excentrisch gelegen, während jenes auf der mac. lut. liegt; kommt bei dem schielenden Auge noch das durch die Refractions-Differenz verminderte Sch - Vermögen hinzu, so wird das Doppelbild des schielenden Auges so undeutlich, so unähnlich dem fovea-Bild desselben Objects in dem fixirenden Auge, dass es einfach als Doppelbild nicht wahrgenommen und so die aus dem Doppelsehen hervorgehende Verwirrung vermieden wird. Das gleiche Schicksal erfährt das macula lutea-Bild des schielenden Auges; es tritt durch seine Verschwommenheit so sehr hinter dem deutlichen macula lutea-Bild des fixirenden Auges zurück, dass es nicht zur gesonderten Wahrnehmung gelangt.

Dennoch würde man sehr irren, wenn man glaubte, ein solch schielendes Individuum sähe einfach monocnlär, es lese und bewege sich, wie wenn das schielende Auge vollständig verdeckt wäre; es ist das keineswegs der Fall.

Zum Beweis diene folgendes kleine Experiment. Während ich die Myopie meines linken Auges ganz oder zum Theil corrigire, lasse ich die des rechten uncorrigirt und lese nun bei parallelen Sehaxen in der Entfernung von ca. 20 cm, dem Fernpunkt des rechten Auges, eben mit diesem beliebige Druckschrift, natürlich ohne An-

Quantitative Lichtbeimischung.

spannung der Accommodation; da das linke Auge ebenfalls nicht accommodirt, so empfängt dessen retina nur undeutliche Bilder, die keine scharfen Contouren enthalten. Die scharfen Contouren des rechten macula lutea-Bildes gelangen zur deutlichen Wahrnehmung und das Lesen gelingt mit Leichtigkeit. Dennoch ist es leicht zu zeigen, dass auch das macula lutea-Bild des linken Auges wahrgenommen wird. Ich brauche nur abwechselnd vor das linke Auge eine kleine undurchsichtige Karte zu schieben, und wieder hinweg zu ziehen, so zeigt sich, dass im ersten Fall die Druckschrift klarer erscheint, im 2. Fall sich ein leichter graulicher Schleier darüber schiebt. Richte ich dagegen das Experiment so ein, dass, während das rechte Auge liest, das linke Auge auf den weissen Papierrand gerichtet ist, so wird die Druckschrift dunkler, wenn ich das linke verdecke, heller, wenn ich es wieder aufdecke.

Daraus geht zur Evidenz hervor, dass die macula lutea des schielenden Auges nicht etwa unthätig ist, sondern dass sie quantitativ zu der Helligkeit des macula lutea-Bildes des fixirenden Auges beiträgt. Dasselbe lässt sich von dem Doppelbild des schielenden Auges sagen; auch dieses wird als Lichteindruck dem verhältnissmässig scharf contourirten Bilde der entsprechenden Netzhautstelle des fixirenden Auges hinzu addirt oder subtrahirt. Um einen handlichen Ausdruck für diesen Vorgang zu haben, nenne ich ihn quantitative Lichtbeimischung.

Im Ganzen folgt aus dieser Darstellung, dass die durch Schielen gesetzte Unterbrechung des normalen binoculären Sehacts für den Fall, dass das schielende Auge amblyopisch ist, weder in Bezug auf die Orientirung, noch auf die directe Fixation einen störenden Einfluss ausübt.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse, sobald man den Versuch so einrichtet, dass das schielende Auge annähernd eben so deutliche Netzhautbilder empfängt, als das fixirende, wenn ich also meinen beiden Augen, die gleiche Sehschärfe haben, auch nahezu oder ganz gleiche Grade von Hypermetropie zulegte.

Wettstreit der Sehfelder.

Versuchte ich unter diesen Umständen bei strabismus oculi dextri Druckschrift zu lesen, so gelang das ganz gut, so lange ich die linke Buchseite betrachtete.

Allerdings entstand von einem jeden Wort ein nach rechts gelegenes Doppelbild; indess dies störte wenig; die Sehaxe des schielenden Auges war während dessen auf den Tisch resp. den unbedruckten Buchrand gerichtet, dasselbe erhielt somit auf seinem Netzhaut-Centrum kein Contouren enthaltendes Netzhautbild. Sobald ich indess die rechte Buchseite zu lesen versuchte, richtete sich die Sehaxe des schielenden rechten Auges auf den Druck der linken Buchseite, und nun fielen auf jede fovea centralis scharfe Contouren, aber von verschiedenen Wörtern.

Beim normalen Sehact bildet sich bekanntlich das fixirte Object jederseits auf der fovea centralis ab, die Bilder sind entweder vollständig oder perspectivisch gleich und werden binoculär verschmolzen. Fallen indess gänzlich ungleiche Bilder auf die beiden foveae, so ist von binoculärer Verschmelzung nicht die Rede, vielmehr erhebt sich zwischen diesen Bildern ein sogenannter Wettstreit der Contouren, indem bald der eine, bald der andere Gegner den Sieg davonträgt, bald beide einen Vergleich versuchen, indem aus 2 verschiedenen Buchstaben z. B. ein ganz neuer, unalphabetischer gebildet wird. Immer besteht aber die Unmöglichkeit, das Object, dem man seine Aufmerksamkeit zuwendet, zu erkennen und damit die Intention des Sehacts zu erfüllen. Während ich in meinem Versuch noch die Einzelnheiten dieses Phänomens betrachtete, erschien mit einem Schlage die Schrift wieder in vollständiger Klarheit, ohne dass ich mir im Augenblick bewusst war, worauf dieser Wechsel beruhte. Erst hinterher erkannte ich die Ursache: ich hatte die Fixation gewechselt, ich fixirte jetzt rechts, während die linke Sehaxe nasalwärts auf den Tisch schielte. So war der Wettstreit geschlichtet und gelöst. Zwischen dem gleichmässigen Lichteindruck der Tischplatte in der linken macula lutea und den Contouren des rechten macula lutea-Bildes fand eben kein Wettstreit statt, sondern seitens der ersteren quantitative Lichtbeimischung. Dass dieser Vorgang der alternirenden Fixation auch bei jeder andern Beschäftigung zur Vermeidung störenden Wettstreits dienen kann, liegt auf der Hand: mag es darum als bemerkenswerthes Resultat verzeichnet

werden, dass bei Strabismus convergens und beiderseits gleichem Seh-Vermögen, der Wettstreit der Seh-Felder die durch das Schielen tendirte Verbesserung des Schacts vollständig illusorisch macht, dass derselbe aber häufig umgangen werden kann durch Fixationswechsel, durch Strabismus alternans.

Nun ist es klar, dass ebenso wie zwischen den Netzhautcentren, so auch zwischen je zwei anderen correspondirenden Netzhautstellen, auf die die Bilder zweier verschiedener Objecte fallen, Wettstreit entstehen muss und wirklich entsteht; indess gehört die gespannteste Aufmerksamkeit seitens des Experimentators dazu, diesen wahrzunehmen. Im Allgemeinen siegt dasjenige Auge, das im directen Sehen siegt, auch jedesmal im indirecten: Dies gilt auch für das Netzhaut-Doppelbild des Fixations-Objectes und das Bild der correspondirenden Stelle des fixirenden Auges, sobald beide einigermaassen gleichwerthig sind.

Ich fixire z. B. von den Buchstaben

P T S R

mit dem linken Auge das S, in der Visio directa des schielenden rechten Auges liegt das T, zwischen S und T Wettstreit: es siegt im Allgemeinen das S. — Das S fällt im rechten Auge auf eine nach innen gelegene Netzhautstelle, auf die correspondirende des linken Auges fällt das R: Wettstreit im indirecten Sehen zwischen S und R: in demselben siegt vorwiegend das R, trotzdem sich doch die Aufmerksamkeit dem S zuwendet.

Betreffs der zweiten Forderung, die wir an unseren Schact stellen, der Orientirung, erhebt sich zunächst die Frage: in welcher Richtung sehen wir ein fixirtes Object?

Die Sehrichtung beim Schielen.

Bekanntlich hat Hering darauf aufmerksam gemacht, dass wir einen fixirten Punct, sowohl mit jedem Auge für sich, als mit beiden Augen zugleich, in einer Richtung sehen, in welcher ein auf diesen Punkt gerichtetes Auge, mitten zwischen beiden Augen liegend, ihn erblicken würde, d. h. in der Richtung des sogenannten medianen Cyklopen-Auges.

Dies trifft nun keineswegs für alle Individuen zu, wie Hering selbst bemerkt.

Fixire ich bei arteficiellem Strabismus convergens oculi sinistri mit dem rechten Auge eine Kerzenflamme

und stosse dann rasch mit dem Finger der rechten oder linken Hand auf diese zu, so treffe ich genau die Flamme. Fixire ich dagegen bei Strabismus oculi dextri mit dem linken Auge die Flamme, so stösst der nach dieser Flamme vorgestreckte Finger nach links vorbei; dasselbe Resultat wird erhalten, wenn ich den Finger bei geschlossenen Augen vorstosse. Wenn ich abwechselnd bei Strabismus oculi dextri und sinistri zu lesen versuche und dann bei geschlossenen Augen den Finger nach dem Ort des entstandenen Wettstreits vorstosse, so befindet sich derselbe stets auf dem Sehobject des rechten Auges, gleichviel mit welchem Auge ich schiele. Es ergiebt sich daraus, dass bei der Beurtheilung der Richtung, in der mir ein fixirtes Object erscheint, allein die Sehrichtung meines rechten Auges maassgebend ist.

Sehen wir zunächst von den Bildern der beiden Netzhaut-Centren ab, so tritt unter denjenigen, welche die peripheren Theile der retina des schielenden Auges erfüllen, eins dominirend hervor, das ist das Doppelbild des von dem nicht schielenden Auge fixirten Objectes, offenbar weil es den Vorzug der ihm zugewandten Aufmerksamkeit geniesst und weil es bei gutem Sehvermögen auch des schielenden Auges, nur mässig an Sehwerth dem des fixirenden Auges nachsteht.

Bei Beschäftigungen wie Lesen ist es wenig von Belang, ob ein gesehenes Wort einen seitwärts stehenden Doppelgänger hat, das thut der Deutlichkeit des fixirten Wortes keinen Abbruch. Wenn man dagegen in einer verkehrsreichen Strasse jede Person doppelt sieht, so wird es mit dem Zurechtfinden und richtigen Ausweichen seine Schwierigkeit haben. Dazu kommt aber noch, dass wenigstens nach der Seite des Fixations-Auges auch die indirect gesehenen Gegenstände in Doppelbildern erscheinen. Es ergab nämlich der Versuch, dass, wenn ich z. B. bei strabismus oculi sinistri mit dem rechten Auge ein Object direct fixirte und nun eine Marke rechts und links im Gesichtsfeld bewegen liess, diese letztere nur im rechten Theil des Gesichtsfeldes doppelt wahrgenommen wurde; befand sie sich in der linken Gesichtsfeldhälfte, so waren nur bei gespannter Aufmerksamkeit Doppelbilder zu bemerken, offenbar des-

halb, weil in diesem Fall die Marke links auf einem sehr peripher nach innen gelegenen, minder empfindlichen Theil der retina ihre Abbildung fand.

Es sind demnach die experimentell gewonnenen Resultate kurz dahin zu resumiren: Wenn bei bestehender Hypermetropie, die mit der normalen Convergenz associirte Accommodation nicht ausreicht, scharfe Netzhautbilder zu schaffen, so kann diesem Mangel in jedem Fall mit Hülfe von Schielen abgeholfen werden; es sind aber mit diesem Hülfsmittel andere Uebelstände verknüpft, die unter Umständen den tendirten Vortheil überwiegen resp. ganz illusorisch machen können. Diese Uebelstände sind der Wettstreit der Sehfelder und das Doppelsehen; die Störung seitens derselben tritt in dem Maasse stärker hervor, als das Sehvermögen beider Augen mehr gleichwerthig ist. — Dieses Resumé gilt nur für den Fall, dass vor dem Schielen normales Binocularsehen bestand; nur unter dieser Voraussetzung erlauben die aus dem Versuch gefolgerten Schlüsse eine Uebertragung auf die natürliche Genese des Strabismus.

Beobachtungen über die Genese des Schielens bei Erwachsenen.

Man hat hin und wieder Gelegenheit, bei älteren Hypermetropen die Entstehung von Strabismus convergens zu beobachten. Regelmässig findet sich dabei Doppeltsehen, und bei einem gewissen Grad von Intelligenz des Patienten kann man auch den Wettstreit demonstriren.

Fall 11.

R. E., 16 Jahr, Schüler einer höheren Lehranstalt.

R ohne Correction $= \frac{20}{LXX} + 3\ d = \frac{20}{L}$

L desgl. $= \frac{20}{LXX} + 3\ d = \frac{20}{L}$ unsicher

Bei Fixation des vorgehaltenen Fingers oder einer nahen Kerzenflamme: Strabism. converg. oculi sinistri = 16° Prisma, zugleich Doppeltsehen. Patient liest die Jäger'schen Schriftproben mit unbewaffnetem Auge ohne Schielen, giebt indess an, dass bei längerem Lesen Doppeltsehen auftrete und ihn zum Aufhören zwinge. Patient vermag auch willkürlich zu schielen. Lasse ich ihn schielend lesen, so entsteht sofort zwischen den von beiden Augen direct gesehenen Worten, die etwa 2″ von einander entfernt sind, ein das Erkennen unmöglich

maehender Wettstreit, der von dem intelligenten jungen Mann treffcnd bcschrieben wird; der Wettstreit findet sofort ein Ende, sobald die Sehaxe des sehielenden Auges auf den wcissen Papierrand gerichtct ist.

Patient giebt ausserdem an, dass cr das fixirte Wort doppelt sehe und verlegt das Doppelbild naeh der richtigen Seitc. Den Ort des Wettstreites und damit den Ort des eigentlich fixirten Wortes verlegt ėr bald in die Sehrichtung des schielenden, bald des fixirenden Auges, bisweilen sagt er, sehe er dics Wort 3 Mal.

Die Congruenz dieser Beobachtung mit dem früher gesehilderten Experimcnt bei mir selbst ist evident, nur kommt hier zum Wettstreit der Sehfelder noch ein Wettstreit der Sehriehtungen, dahcr das 3 faehe Sehen.

Ein vollständig analoger Fall ist:

Fall 12.

Rickert, Emil.

Strabismus convergens oeuli sinistri von 16^0 Prisma, willkürlieh hervorzubringen, bcim längeren Lesen unwillkürlieh auftretend; Doppelbilder und Wettstreit der maeula lutea-Bilder zu constatiren.

Natürlich gehört zu dergleiehen Beobaehtungen ein gewisser Grad von Intelligenz seitens des Untersuehten, den man in einer Poliklinik nicht immer trifft. Viel häufiger als detaillirte Bcsehrcibungen von Wcttstreit und Doppeltsehen hört man von dergleichen Patienten nur die Angabe, dass beim Lcsen die Buchstaben dureheinander liefen, das kann dann natürlich eben so gut auf Divergenz, als auf Convergcnz beruhen. Der einzelne Fall muss dabci entscheiden.

Fall 13.

Werner, Caroline, $12\,{}^1/_2$ Jahr.

$R + 0{,}5 = \frac{20}{XXX}$ Dyn. Diverg. f. 6,00 m. — 3^0

„ „ f. 0,30 „ — 4^0

$L + 0{,}75 = \frac{20}{XL—XXX}$ „ Abd. f. 6,00 „ = 6^0

Unter der Hand Strabismus eonvergens. Patientin leidet beim Lesen an Doppelsehen, sobald dies auftritt muss sie pausiren.

Ophth. R = 5 D L = 4 D. Hypcrmetropie.

Fall 14.

Riekert, Friederike, 15 Jahr.

R + 1,25 = XL. Dyn. Diverg. f. 6,00 = 0
L + 1,25 = XL. bisweilen Convergenz.
Abd. f. 6,00 = 0 — 3°

Ophth. 1—2 D. Hypermetropie.

Klagt beim Lesen über plötzliches Dunkelsehen und Dureheinanderlaufen der Buehstaben.

Ieh führe diese letzteren Fälle an, um zu zeigen, dass solehe Beobaehtungen von Wettstreit und Doppeltsehen auf Grund von Einwärtssehielen gar nieht so selten sind, nur wissen meistens die Patienten keinen klaren Aufsehluss darüber zu geben.

Sehr eigenthümlieh sind die Veranstaltungen, die solehe ältere, täglich der Versuchung des Sehielens ausgesetzte und zeitweilig unterliegende Hypermetropen treffen, um den unangenehmen Folgen desselben zu entgehen. Die einen nähern beim Lesen das Bueh sehr stark und eonvergiren so auf sehr kurze Distanz, dadureh wird die Sehiel-Convergenz ersetzt, so in Fall 4 und

Fall 15.

Klein, Karoline, 15 Jahr.

L und R + 1 ○ eyl. 1,75 = $\frac{20}{XL}$

Strabismus eonvergens periodieus alternans, seit Kurzem aufgetreten mit störendem Doppeltsehen. Wenn die Patientin auf meine Aufforderung hin liest, so weiss sie offenbar nicht, in welcher Entfernung sie das Bueh halten soll, bald nähert sie es, bald entfernt sie es wieder, am besten geht es noeh, wenn sie es in ea. 10 em Entfernung hält, und so ohne Sehielen liest.

Andere Hypermetropen haben ein anderes Mittel, den Wettstreit zu vermeiden.

Von Myopen ist es bekannt, dass sie, wenn ein Auge naeh aussen zu deviiren beginnt, wenn sieh aus latenter Divergenz manifester Strabismus divergens für die Nähe ausbildet, beim Lesen und Sehreiben den Kopf nach der Seite des Sehielauges drehen. Da sie das Buch zugleieh sehr nahe halten, so werden von dem deviirenden Auge die vom Sehobjeet kommenden Strahlen dureh

die Nase excludirt; dadurch fällt Doppeltsehen hinweg. Zugleich aber wird auch die deviirende Sehaxe auf weiter entfernte Objecte gerichtet, die sich in dem kurzsichtigen Auge nur verwaschen abbilden; dadurch wird der Wettstreit der Sehfelder vermieden. Dass Myopen, die dies Kunststück noch nicht kennen, an Wettstreit laboriren, mag folgender Fall zeigen:

Fall 16.

Fritz, Paul, 14 Jahr.

R — 3,50 = $\frac{20}{XX}$ Dyn. Diverg. f. 6,00 = 0

L — 3,00 = $\frac{20}{XX}$ „ „ f. 0,30 = 12°

Abd. f. 6,00 = 10°

Unter der Hand deviirt das verdeckte Auge nach aussen, bisweilen auch bei längerem Lesen spontan; Patient muss dann die Arbeit unterbrechen. Als beim Leseversuch der Jäger'schen Proben ein Auge zeitweilig abweicht, wird der Wettstreit der macula lutea-Bilder von dem Patienten sehr treffend beschrieben, zugleich bemerkt, dass es gerade so zu Hause sei.

Die den Myopen geläufige Art, den Folgen der Unterbrechung des binoculären Sehacts zu begegnen, vermag nun offenbar den nach einwärts Schielenden nichts zu helfen. Der Nasenrücken wird in den meisten Fällen, zumal bei Kindern, zu flach sein, um dem nach innen abgewichenen Auge das in der visio directa gelegene Seh-Object, z. B. den Druck eines Buches, zu verdecken, wohl aber vermag dies schon eher die prominentere Nasenspitze und die Nasenflügel.

Solche Hypermetropen lesen bei auffallend gesenkter Blickebene; dabei ist die Sehaxe des schielenden Auges auf die gleichseitige untere Aussenfläche der Nase gerichtet. Ich kann mit Leichtigkeit bei mir experimentell constatiren, dass dadurch der Wettstreit vermieden wird. Doppeltsehen bleibt allerdings.

Fall 17.

Freyer, Luise, 12 Jahr.

Beiderseits + 3—4 D = $\frac{20}{L}$ Ophth. H = 6—7 D.

Es besteht Strabismus convergens, doch ist er so gering, dass er der einfachen Betrachtung entgeht: Vorhalten eines rothen Glases zeigt gleichnamige Diplopie; Doppelbilder auf 6,00 nur etwa 0,50 bis 1,00 m von einander entfernt, bei scheinbar richtiger Fixation. Patient liest mit ausserordentlich stark gesenkter Blickebene in 6—7" Entfernung. Hierbei soll bisweilen Diplopie eintreten. Im Stereoscop binoculäres Sehen, doch müssen die Bilder stark genähert werden.

Einen ganz analogen Fall hatte ich schon früher zu beobachten Gelegenheit. — Es wird sich nach Durchsicht dieser Casuistick nicht in Abrede stellen lassen, dass da, wo das Alter und die Intelligenz überhaupt die Möglichkeit giebt, die Genese des Einwärtsschielens zu beobachten, dieselbe mit dem Experiment in überraschendem Grad übereinstimmt.

Dagegen wendet man ein, dass in der Regel Strabismus convergens im frühesten Kindesalter entsteht, wo die Gewohnheit binoculärer Verschmelzung noch nicht vorhanden ist. Aber auch wenn dieselbe bereits erlernt wurde, soll sie mit erstaunlicher Geschwindigkeit wieder verlernt werden (Schweigger). Es wird sich später Gelegenheit finden, zu erörtern, wieviel wir von dem binoculären Sehen kleiner Kinder wissen können und ob nicht, wenn zugegeben wird, dass der binoculäre Sehact verlernt werden muss, eben dies Verlernen die Schwierigkeit für das beginnende Schielen enthält. Hier sei einstweilen nur die Seite der Frage in Betracht gezogen, ob nicht die Beobachtung solcher Individuen, die seit Kindheit schielen, Anhaltspunkte für ein vor dem Schielen vorhanden gewesenes Binocularsehen liefert.

Beobachtungen von Wettstreit bei Erwachsenen, die seit ihrer Kindheit schielen.

„Der Wettstreit setzt die Gewohnheit binocularer Verschmelzung voraus.“ Daraus folgt, dass wenn der Wettstreit bei einem seit frühester Kindheit Schielenden nachgewiesen wird, er als Kind schon binoculare Verschmelzung gekannt haben muss. Diesen Nachweis liefern die Fälle von Strabismus alternans, bei denen das eine Auge vorzugsweise zur Fixation benutzt wird, mit dem andern indess auch willkürlich fixirt werden kann; das erstere ist gewöhnlich dem andern um ein wenig an Seh-Vermögen überlegen.

Fall 18.

N. N., 22 Jahr,

leidet seit seiner Kindheit an Strabismus convergens alternans. Es werden beiderseits Buchstaben von Snellen XL in 20′ erkannt, doch erscheinen sie dem linken Auge etwas klarer, als dem rechten, ersteres wird deshalb auch zur Fixation bevorzugt. Beim Lesen mit dem linken Auge weder Doppelsehen, noch Wettstreit. Mit dem rechten kann indess nur dann gelesen werden, wenn die Blicklinie des linken Auges nicht ebenfalls auf Druckschrift gerichtet ist, ist letzteres der Fall, so „verschwindet" das Seh-Object des rechten Auges. Eine genauere Bezeichnung vermag der Betreffende, ein gewöhnlicher Mann vom Lande, nicht zu geben. Richte ich dagegen das Lesen so ein, dass die Sehaxe des schielenden linken Auges z. B. auf den weissen Blattrand oder neben das Buch fällt, so ist die Wahrnehmung des macula lutea-Bildes des rechten Auges nicht gehindert und das Lesen erfolgt fliessend.

Fall 19.

Meyer, Fanny, $13^1/_2$ Jahr.

Strabismus convergens alternans, vorwiegend des rechten Auges.

R S $= \frac{20}{C}$ ophthalmoskopisch Hypermetropie, von beiderseits gleichem Grade

L $= \frac{20}{L}$ functionell Emmetropie.

Beim Lesen mit dem rechten Auge genau dieselben Verhältnisse wie Fall 18.

Fall 20.

Haaser, Eugenie, 17 Jahr.

R. Strabismus convergens periodicus seit der Kindheit, alterniren willkürlich möglich, bisweilen soll noch Doppeltsehen vorhanden sein.

R $+ 1{,}25 = \frac{20}{L}$ Ophth. R. H $= 3$ D

L $+ 0{,}75 = \frac{20}{XX}$ „ L. H $= 2$ D

Beim Lesen mit dem rechten Auge dieselben Verhältnisse wie Fall 18 und 19. — Obgleich die Fälle 19

und 20 darin von Fall 18 differirten, dass die Augen ungleiches Seh-Vermögen besassen, so zeigten sie doch wieder das Gemeinsame, dass auch das schlechtere Auge zur Fixation verwandt werden konnte, trotz Offenbleiben des andern. In den meisten Fällen geht ja, wenn man bei Verdecken des besseren Auges mit dem schlechteren fixiren lässt, die Fixation, sobald man das bessere aufdeckt, sofort wieder auf dies über. Gemeinsam war ferner die Eigenthümlichkeit, dass das ausnahmsweise zur Fixation eingestellte Auge sein macula lutea-Bild nur dann wahrnehmen konnte, wenn die fovea centralis des schielenden (sonst vorzugsweise zur Fixation benutzten Auges) kein scharfe Conturen enthaltendes Bild empfing. Sobald letzteres der Fall war, verschwand das Bild des fixirenden Auges, eine genauere Beschreibung konnte ich nicht erhalten. In allen 3 Fällen bestand der Angabe nach der Strabismus seit der Kindheit.

Es wird zunächst nicht bestritten werden können, dass das geschilderte Verhalten des Sehacts eine frappante Aehnlichkeit mit dem bei normalem Binocularsehen künstlich hervorgerufenen Seh-Wettstreit darbietet, aber es fragt sich weiterhin ganz besonders, ob eine Erklärung für das Verhalten möglich ist, wenn man mit Schweigger annimmt, dass Menschen, die von frühester Kindheit an schielen, nie binoculären Sehact besitzen, sondern zwar mit beiden Augen zugleich, aber doch mit jedem besonders, so sehen, wie es Thiere mit seitlich stehenden Augen thun. Sobald es überhaupt einmal beim Schielen gelingt, dem Netzhautbilde eines Auges die Aufmerksamkeit isolirt zuzuwenden, wie soll dann unter Umständen die Wahrnehmung des einen fovea-Bildes durch das fovea-Bild des andern Auges verhindert werden können, wenn die Psyche niemals die Gewohnheit gehabt hat, diese beiden Bilder in Beziehung zu einander zu setzen? Ist ein analoger Vorgang bei Thieren mit getrennten Gesichtsfeldern auch nur denkbar?

Dafür, dass Schielende vor der Entstehung dieser Anomalie schon binoculäres Sehen gehabt haben, dafür spricht auch folgende, wiederum dem Experiment vollständig analoge Beobachtung. Ich erinnere daran, dass, wenn ich schiele, gleichviel ob rechts oder links, ich

das jeweilig fixirte Object stets in die Sehrichtung des rechten Auges verlege und dass der einzige Unterschied dieses Auges von dem andern eine um eine halbe Meterlinse geringere Myopie ist.

Es liegt nun auf der Hand, dass diese eigenthümliche Projection nur auf Grundlage binoculären Sehacts sich ausbilden konnte. Wie sollte, wenn jedes Auge für sich allein sieht, das linke Auge dazu kommen, ein nur von seiner fovea empfundenes Bild in der Sehrichtung des rechten Auges zu projiciren, das ja ein ganz anderes fovea-Bild empfindet? Und doch finden wir diese Eigenthümlichkeit wie es scheint verhältnissmässig häufig bei Schielenden.

Falsche Projection des schielenden Auges.

Am meisten war ich von dieser falschen Projection bei einem Kinde von 3 Jahren und 2 Monaten überrascht, das nach der Aussage der Mutter seit 1/2 Jahr schielte. Es bestand Hypermetropie nicht genauer zu bestimmenden Grades.

Waren beide Augen geöffnet oder nur das rechte schielende bedeckt, so griff es nach einem vorgehaltenen Bonbon mit grosser Sicherheit. Bedeckte ich dagegen das linke Auge, so dass es gezwungen war, mit dem rechten zu fixiren, so griff es nach rechts an dem Bonbon vorbei. Dabei befand sich das rechte Auge in leichter Convergenzstellung, entsprechend dem in der Mittellinie befindlichen Object, das linke schielte unter der deckenden Hand stark nach innen. Ich habe diese falsche Projection, wenn ich bedenke, dass ich noch nicht lange darauf achte, verhältnissmässig oft gesehen, auch bei älteren Kindern. Bei diesen lässt man schnell auf den vorgehaltenen Finger zustossen, während das gewöhnlich fixirende Auge unter der deckenden Hand schielt. Der vorstossende Finger stösst zur grössten Ueberraschung der schon älteren Kinder in der Sehrichtung des anderen Auges vorbei; solche Kinder lernen es übrigens, sich zu corrigiren, wenn man die Uebung lange genug fortsetzt.

Mag man diese irrige Projection aus der Prävalenz der Sehrichtung des andern Auges erklären, mag man sie auf ein irriges Muskelgefühl des in seinen Muskelverhältnissen gestörten schielenden Auges zurückführen, immer wird man zugestehen müssen, dass, wenn die

jetzige abnorme Stellung der Augen eine entsprechende falsche Projection mit sich bringt, die frühere normale Stellung mit einer richtigen Projection verbunden sein musste; d. h. aber nichts anderes, als: es bestand vor dem Schielen insofern binoculäres Einfachsehen, als die beiden fovea-Bilder auf 1 Object im Raum bezogen wurden.

Recapituliren wir die letzten Erörterungen, soweit sie von der Frage des Einflusses einseitiger Amblyopie auf die Genese des Strabismus ihren Ausgang nahmen, so constatirten wir zunächst experimentell, dass bei beiderseits gleichem Seh-Vermögen die Aufhebung des Binocularsehens durch Schielen eine Reihe von Sehstörungen setzte, die den tendirten Vortheil des Schielens vollständig illusorisch machten, und dass diese Sehstörungen bei einseitiger Amblyopie wegfielen; wir fanden ferner, dass mit diesem Ergebniss des Experiments die practische Beobachtung vollständig übereinstimmte, sobald diese überhaupt an älteren beobachtungsfähigen Individuen stattfand, bei denen ausnahmsweise spät, bei bis dahin binocularem Sehact, Schielen sich entwickelte. Drittens endlich glauben wir durch die zuletzt beigebrachten Thatsachen den Beweis geliefert zu haben, dass auch bei solchen Individuen, bei denen Schielen aus der frühesten Kindheit stammt, das Vorherbestehen binoculären Sehacts vorausgesetzt werden muss und dass somit die der Aufhebung des Binocularsehens unter bestimmten Bedingungen folgenden Sehstörungen auch für diese Fälle angenommen werden müssen.

Man ist somit im Allgemeinen berechtigt, einseitige Amblyopie der Hypermetropie und dem Uebergewicht der recti interni als aetiologisches Moment für die Genese des Schielens an die Seite zu stellen. Wenn wir dies thun, so verstehn wir die ungemeine, fast ausnahmslose Häufigkeit der Differenz der Sehschärfe und der Hypermetropie bei Schielenden, wir begreifen, warum wenn ausnahmsweise beiderseits das Sehvermögen gleich ist, alternirende Fixation besteht, wir wollen endlich auch versuchen, die scheinbar so verworrenen Verhältnisse des Sehacts, die uns die klinische Untersuchung bei Strabismus convergens entrollt, zu entwirren.

Zuvor müssen wir aber noch einmal auf die Frage zurückkommen: wie weit darf bei Kindern von 2—3 Jahren, die anscheinend normal fixiren, die Ausbildung des binoculären Sehacts vorausgesetzt werden?

Der binoculäre Sehact bei Kindern von 2—3 Jahren.

Ein Kind, das allein geht und ein bestimmtes Ziel dabei richtig erreicht, das vorgehaltene Gegenstände richtig ergreift, muss nothwendig soweit im Besitz von Binocularsehen sein, dass es weiss, dass den beiden auf der fovea einer jeden retina befindlichen Bildern nicht 2 Objecte, sondern ein einziges an einem bestimmten Ort im Raum zugehört.

Die unvermeidliche Consequenz dieser Annahme ist dann der zweite Satz, dass wenn ein gleiches Bild wie auf der fovea zugleich auf einer anderen Stelle der retina erscheint, diesem ein zweites gleiches Object im Raum entspricht. Dabei muss vorausgesetzt werden, dass das zweite Bild auf nicht zu peripheren Theilen der retina erscheint, weil es sonst der Wahrnehmung ganz entgehen könnte.

Damit ist aber, glaub ich, unser Wissen bezüglich des Sehens der Kinder erschöpft. Wir können nur noch Vermuthungen haben, wie weit das indirecte Sehen zur Orientirung benutzt wird.

Wenn wir irgend ein Object im Sehraum binoculär fixiren, bildet sich bekanntlich von den übrigen den Sehraum ausfüllenden Dingen nur ein kleiner Theil auf sogenannten identischen, der grösste Theil auf disparaten Netzhautstellen ab; so liegen die Bilder eines in der Medianebene vor dem Fixationspunkt gelegenen Objects auf den äusseren Theilen der beiden retinae, die Bilder eines weiter entfernten medianen Objectes auf den inneren Theilen derselben. Wir sehen nun nicht allein die Objecte identisch gelegener Netzhautbilder einfach, sondern wir verschmelzen bis zu einen gewissen Grad auch die Bilder disparater Netzhautstellen. Aus dem Maass der Querdisparation solcher Bilder schöpfen wir ein Urtheil über die dritte Dimension, über die Tiefe, in der sich das gesehene Object befindet.

Es wird wohl kaum möglich sein, sich über diese Dinge bei Kindern ein Urtheil zu bilden; wir können höchstens als wahrscheinlich annehmen, dass die Entwickelung des indirecten Sehens individuell verschieden

rasch vor sich gehen wird, und wir müssen es daher dahin gestellt sein lassen, bis zu welchem Grade der Ausbildung dasselbe gediehen sein wird, wenn die Unterbrechung des Binocularsehens beim Schielen eintritt.

Demnach sind wir zwar befugt, bei Kindern Wettstreit und Doppeltsehen als die Folgen des Strabismus anzusehen, ob aber das indirect gesehene Doppelbild sich zu dem direct gesehenen seiner Lage nach so verhält, wie wir das im Experiment fanden, das lassen wir unentschieden.

Nun ist schon wiederholt betont worden, dass, wenn der Sehact seinen Zweck der deutlichen Wahrnehmung und Orientirung erfüllen soll, gerade diese Störungen ohne deren Eliminirung das Schielen seinen Zweck verfehlen würde, ausgemerzt werden müssen. Diese Forderung tritt im Allgemeinen an jeden strabismus incip. heran. Aber wir wissen ja aus unseren experimentellen Erfahrungen, dass je nach dem Sehwerth des schielenden Auges, der factisch in so weiten Grenzen schwankt, die genannten Störungen sich graduell sehr verschieden fühlbar machen und darum wird auch der modus der Eliminirung derselben ein wenigstens graduell verschiedener sein können. Wenn ich nicht irre — und ich gestehe, dass es sich nicht in jedem Einzelfall nachweisen lässt, — tritt in dieser Eliminirung eine Art Anpassung des Sehacts an die äusseren Lebens-Verhältnisse hervor. Scheinbar sind diese allerdings für alle Individuen, die in der Kindheit mit dem Beginn des Schielens den normalen Sehact aufgeben, ungefähr die nämlichen; in Wirklichkeit aber sind sie es desshalb nicht, weil sie je nach der individuellen Beschaffenheit des Sehorgans verschieden empfunden werden.

So wird, wie wir später zeigen werden, für das eine Individuum mit hochgradiger Amblyopie des schielenden Auges mit dem Eintritt der fehlerhaften Stellung desselben kaum eine Aenderung des alten Sehacts eintreten, bei einem anderen mit geringerer Amblyopie des schielenden Auges wird möglicher Weise nur das centrale Sehen eine Störung durch das Schielen erfahren, in dem excentrischen Sehen wird sie eben wegen der Amblyopie nicht empfunden werden und endlich in einem 3. Fall,

wo das schielende Auge normale, centrale und excentrische Sehschärfe besitzt, wird sowohl im centralen als excentrischen Sehen die Einwirkung der äusseren Verhältnisse sich geltend machen. Proportional dieser verschiedenen Geltendmachung d. h. also entsprechend der In- und Extensität des Auftretens von Wettstreit und Doppeltsehen scheint die Anpassung des neuen Sehacts zu erfolgen und daraus müssen sich eben dann für die klinische Analyse des ausgebildeten Sehacts Schielender gewisse individuelle Verschiedenheiten ergeben, wie man sie bekanntlich de facto antrifft.

Zur Erklärung dieser Verschiedenheiten sind indess wahrscheinlich noch zwei andere Punkte heranzuziehen, auf die wir später bei Gelegenheit näher eingehen werden, nämlich erstens die Möglichkeit, dass, da offenbar die Umwandlung des alten Sehacts in den neuen auf dem Wege allmählicher Erlernung vor sich geht, dieselbe in irgend einem Stadium angetroffen werden kann und zweitens der Einfluss verschiedengradiger Ausbildung des normalen Binocularsehens, wenigstens in Bezug auf die excentrische Wahrnehmung, zu der Zeit, wo die Unterbrechung desselben durch Schielen eintritt. Denn von diesem alten Sehact wird in den neuen soviel mit hinübergenommen, als eben für diesen zu verwerthen ist und eliminirt wird nur gerade so viel, als zur Vermeidung von Wettstreit und Doppeltsehen nothwendig wird: etwas Ueberflüssiges thut die Natur nicht.

So sehen wir denn in der That, zunächst beim ausgebildeten Strabismus, wo ja regelmässig Wettstreit und Doppeltsehen fehlen, das schielende Auge dadurch sich am Sehact betheiligen, dass es zur Vergrösserung des binoculären Gesichtsfelds beiträgt; dass es aber auch innerhalb des gemeinsamen Gesichtsfeldes am Sehen theilnimmt, dafür sprechen einige Versuche, die von *Schweigger* und *Gräfe* angegeben sind.

Schweigger lässt in einem verdunkelten Zimmer irgend ein Object fixiren, stellt dann an der Seite des schielenden Auges und hinter demselben irgend eine kleine Lichtflamme auf, deren Spiegelbild vermittelst eines gewöhnlichen durchsichtigen, dicht vor das schielende Auge gehaltenen Planglases der Netzhaut zugeführt wird. Man sieht den Lichtreflex auf der Hornhaut des schie-

Theilnahme des schielenden Auges am Sehact: Schweigger- und Gräfe.

lenden Auges, dureh geringe Drehung des Planglases kann man ihn in das Pupillengebiet bringen und in demselben Augenbliek sehen die Patienten das Lieht, dessen Spiegelbild man leieht mit dem Fixirobjeet des anderen Auges zusammenfallen lassen kann. Der Versueh gelingt aueh bei hoehgradig-sehwaehsiehtigen Augen.

Gräfe stellt sieh in ea. 1/2 m Entfernung dem Kranken gerade gegenüber und lässt denselben während der ganzen Dauer des Experiments unverändert seine Gesiehtsfläehe fixiren. Dann bringt er, während beide Augen geöffnet sind und das reehte sehielende mit einem violetten Glas bedeekt ist, zunäehst in die visio direeta des linken Auges eine brennende Kerze, welehe jetzt ungefärbt gesehen wird. Führt er dieselbe nun langsam nach der linken Seite des Kranken hinüber, so erseheint sie plötzlieh violett gefärbt, sobald sie in die visio direeta des sehielenden Auges gelangt.

Diese Versuehe beweisen allerdings, dass das sehielende Auge an dem Sehaet Theil nimmt, aber doeh nur — und das ist nieht zu übersehen — in Bezug auf quantitave Lieht-Wahrnehmung. Ein einfaeher Versueh an meinen eigenen Augen wird das beweisen.

Bedeeke ieh mein linkes Auge mit einem rothen, mein reehtes mit einem matt gesehliffenen Glas, dureh welehes letztere nur noeh Helligkeits-Differenzen, aber keine Contouren wahrzunehmen sind, und fixire nun z. B. eine Blume in meiner Fenstergardine, so erseheint dieselbe dunkelroth resp. hellroth, je naehdem ieh das reehte Auge dureh eine undurehsiehtige Karte verdeeke oder wieder aufdeeke. Verändere ieh den kleinen Versueh derart, dass das reehte Auge unter dem matten Glas eonvergent sehielt, während das linke seine Fixation beibehält, und aehte ieh nun auf eine links vom Fixations-Objeet, ungefähr in der visio direeta des sehielenden Auges befindliehe zweite Blume, so erseheint aueh diese dunkler roth, wenn das sehielende Auge verdeekt, als wenn es freigegeben ist. Ja in beiden Versuehen wird sogar im ersten Augenbliek, wo die Karte von dem mit dem matten Glas bewaffneten Auge hinweggezogen wird, die rothe Farbe ganz verdrängt, und beide Blumen erseheinen weiss.

Wir erzielen also hier, trotzdem das rechte Auge auf quantitative Licht-Wahrnehmung reducirt ist, ganz dasselbe Resultat, wie in dem G r ä f e'schen Versuch, und es lässt sich somit sowohl aus diesem, als auch wohl aus dem Versuch von S c h w e i g g e r in Bezug auf den Antheil, den das schielende Auge an dem Sehact nimmt, nichts weiter folgern, als quantitative Lichtbeimischung. Damit fallen aber die Einwendungen hinweg, die man gegen die Verwerthung der sog. Exclusion zur Erklärung des Sehacts Schielender erhoben hat, wovon später mehr.

Wir wollen nun den Sehact Schielender im einzelnen an der Hand einiger ausgewählten Typen besprechen.

Nehmen wir als einfachsten Fall denjenigen, wo das schielende Auge so amblyopisch ist, dass sowohl das im Centrum der Netzhaut befindliche Bild, als auch die mehr peripher gelegenen wegen Verschwommenheit der Contouren den Vergleich mit den entsprechenden Bildern des fixirenden Auges nicht aushalten können. So lange binoculäre Fixation bestand, erhielt die fovea des fixirenden Auges ein deutliches Bild des Fixations-Objects, die des schielenden Auges ein verschwommenes von demselben Object. Tritt jetzt Schielen ein, so fällt auf die fovea des deviirenden Auges allerdings das verschwommene Bild eines andern Objectes, aber dennoch tritt in dem Verhältniss zu dem fovea-Bild des fixirenden Auges kaum eine Aenderung ein, weil eben bei einem gewissen Grad der Undeutlichkeit und bei vielen Beschäftigungen das neue dem alten fovea-Bild sehr ähnlich sein wird.

Ob beim Lesen, um bei unserem früheren Beispiel zu bleiben, das verschwommene Bild desselben Worts wie auf der andern Seite oder eines andern Worts auf die fovea fällt, bleibt sich ganz gleich: beide Bilder ermangeln eben deutlicher Contouren, und so findet seitens des schielenden Auges eigentlich nur eine quantitative Lichtbeimischung statt. *) Da nun ferner für die Rich-

*) Es kann allerdings fraglich erscheinen, ob in diesen Fällen selbst bei normaler Fixation von Binocularsehen die Rede sein kann.

tung, in die ein gesehenes Object verlegt wird, nach dem, was wir früher besprochen, nur das bessere Auge maassgebend ist, so kann überhaupt kein Conflict zwischen jetzt und früher eintreten.

Was für das Netzhaut-Centrum gilt, das gilt auch für die Peripherie. Nach innen von der fovea des schielenden Auges bildet sich das Fixations-Object ab, auf der correspondirenden Stelle des fixirenden Auges irgend ein anderes Object: dem Bild dieses letzteren wird das verschwommene Bild des ersteren als quantitative Lichtwahrnehmung hinzugesellt. Es wird dies wenig Schwierigkeiten machen, auch in dem Fall, dass das fixirende Auge an der correspondirenden Stelle selbst nicht viel mehr als einen quantitativen Lichteindruck erhält.

Der Sehact beim Schielen bei gleichem Sehwerth beider Augen; Exclusion.

Wenn sich nun aber auf beiden Netzhaut-Centren Bilder von so geringer Deutlichkeits-Differenz der Contouren abbilden, dass von einer Superiorität des einen über das andere nicht ohne Weiteres die Rede sein kann, wie entzieht sich alsdann der Sehact den Folgen der Unterbrechung des Binocularsehens, dem Wettstreit der Sehfelder und dem Doppelsehen?

Alterniren in der Fixation wird bis zu einem gewissen Grade für die Störungen des Wettstreits Abhülfe zu leisten vermögen und es vermitteln können, dass der Uebergang vom normalen zum abnormen Sehact kein allzu schroffer sei, doch ganz wird dadurch weder der Wettstreit, noch die Diplopie aus der Welt geschafft, und doch mussten wir dies als eine conditio sine qua non bezeichnen, damit das Schielen überhaupt seinen Zweck erfülle. Es ist ein psychischer Vorgang durch den dieses Ziel erreicht wird und den man im Allgemeinen mit dem Namen Exclusion bezeichnet hat.

Wenn Jemand tief in Gedanken versunken ist, wenn er, wie man zu sagen pflegt, mit offenen Augen träumt, so können während dessen die Netzhäute die verschiedensten Bilder äusserer Sehdinge empfangen, ohne dass dieselben wahrgenommen werden. Zum Sehen genügt eben nicht allein die Anwesenheit von deutlichen Netzhautbildern und die anatomische Möglichkeit der Fortleitung derselben zum Gehirn, sondern es müssen die Netzhautbilder auch wirklich im Bewusstsein eingetragen werden

und das geschieht mittelst eines besonderen Willensactes, der dem in Gedanken Versunkenen fehlt, mittelst der Aufmerksamkeit.

Wir kennen aus dem Leben aber auch einäugige Exclusion, allerdings ist dieselbe mehr oder weniger angelernt.

Wer daran gewöhnt ist beim Mikroskopiren beide Augen offen zu halten, muss das Bild des nicht mikroskopirenden Auges excludiren. Ich kann stundenlang mikroskopiren, ohne durch das Netzhautbild meines auf den Object-Tisch gerichteten rechten Auges molestirt zu werden, obgleich der letztere im Fernpunkt desselben gelegen ist. Nun könnte man einwenden, der schwarze Object-Tisch eines Mikroskops enthält keine Contouren; aber wenn ich z. B. ein etiquettirtes Präparat betrachte, so liegt die Schrift der Etiquette in der visio directa des rechten Auges und doch tritt kein Wettstreit ein, so lange meine Aufmerksamkeit einzig und allein und unbewusst nur auf das mikroskopische Präparat hingerichtet ist. Jeder Nebengedanke an Wettstreit ruft ihn hervor, und wenn ich ihn auch mittelst angestrengter Aufmerksamkeit auf das mikroskopische Präparat zu Gunsten des letzteren willkürlich unterdrücken kann, so geschieht es doch nimmer so vollständig, als wenn unwillkürlich und unbewusst das Netzhautbild des rechten Auges von der Wahrnehmung ausgeschlossen ist.

Nun würde man aber auch hier irren, wollte man annehmen, das excludirende Auge sei vollständig bis zur Amaurosis absoluta von dem Sehact ausgeschlossen.

Dass dies nicht der Fall ist, kann man zwar nicht an sich selbst beweisen, weil eben die Zuwendung der Aufmerksamkeit auf die Exclusion sofort Wettstreit der Contouren hervorruft. Doch hat man bisweilen Gelegenheit, einschlägige Beobachtungen an Schielenden zu machen.

Fall 21.

S t r e i c h e r, Luise, 24 Jahr.

Strabismus convergens period. oculi dextri (alternans?). Das Schielen kann willkürlich hervorgerufen werden.

$$R + 2\,D = \frac{20}{XXX} \quad L + 1{,}5 = \frac{20}{XXX-XX}$$

Ich glaubte bei dem beiderseits ungefähr gleichen Sehvermögen vielleicht Wettstreit zu finden. Es ergab indess die Untersuchung Folgendes:

Wenn das linke Auge las und das rechte schielte, so erschien dem linken Auge die Druckschrift klarer, wenn das rechte verdeckt, als wenn es geöffnet war, vorausgesetzt, dass in der visio directa des schielenden Auges ebenfalls Druckschrift gelegen war. Diese Differenz fiel fort, sobald auch die letztere Bedingung fortfiel und z. B. für die Druckschrift der weisse Papierrand eintrat. Die Gleichheit des beiderseitigen Sehvermögens bürgte dafür, dass die Contouren des centralen Netzhaut-Bildes des schielenden Auges bei der periodischen Unterbrechung des binocularen Sehens denen des fixirenden Netzhaut-Centrums gleichwerthig sein mussten, und dass das Fehlen des Wettstreites somit auf Exclusion zurückzuführen war. Dass die Exclusion sich auf die Unterdrückung der Contouren beschränkte, zeigte der quantitative Helligkeits-Unterschied beim Verdecken und Oeffnen des schielenden Auges.

Fall 22.

Fräulein C. S.

Strabismus convergens alternans seit frühester Kindheit. Beiderseits Hypermetropie und Sehschärfe vollständig gleich. Kein Auge wird zur Fixation bevorzugt, es kann willkürlich alternirt werden.

Ich lasse mit dem rechten Auge lesen und dann einen Buchstaben fixiren, in der visio directa des linken schielenden Auges liegt jetzt ein anderes, rechts vom Fixations-Object gelegenes Wort, dessen Lage ich annähernd genau bestimme. Die Patientin selbst ist nicht im Stande anzugeben, wohin die Sehaxe des schielenden Auges gerichtet ist. Selbst wenn ich eine Marke von rechts nach links bewege, vermag dieselbe nicht zu sagen, ob dieselbe an irgend einer Stelle deutlicher erscheint, obgleich die Marke dabei die visio

directa des schielenden Auges passirt. Schiebe ich jetzt vor das fixirende Auge eine Karte, nachdem ich der Patientin anempfohlen, beide Augen ganz ruhig zu halten, und frage sie, was sie nun mit dem linken Auge sehe, so ergiebt sich, dass sie nur eine gleichmässig graue Fläche sieht, und selbst wenn ich das Wort, auf das die Sehaxe des schielenden Auges gerichtet ist, mit einer Bleifeder zeige, kann sie es nicht ohne Weiteres erkennen. Erst wenn ich sie auffordere, mir doch das gezeigte Wort zu lesen, macht das linke Auge eine kleine deviirende Bewegung nach links, kehrt aber sofort wieder zurück und nun erkennt sie das Wort.

Auf meine Frage, warum sie es vorher nicht erkannt habe, weiss die gebildete junge Dame keine rechte Antwort zu geben; „sie müsse eben erst ordentlich hinsehen“ sagt sie. Worin bestand nun dies „ordentlich hinsehen“?

Da das in der visio directa des linken Auges liegende Wort in gleicher Entfernung von demselben, wie das Fixations-Object vom rechten Auge gelegen war (der Schielwinkel war nach einer ersten Operation ein kleiner), so konnte es bei der beiderseits gleichen Refraction nicht auf eine accommodative Einstellung bezogen werden; zudem änderte Vorsetzen von Convex- oder Concavgläsern nichts an dem Versuchs-Resultat. Dass die Sehaxe richtig gerichtet war, beweist das zuckende Abweichen und Zurückkehren zur Fixation. Somit kann es meines Erachtens nur auf das Hinzukommen eines besonderen Willens-Actes bezogen werden, von dem die Patientin sich selbst keine klare Rechenschaft geben konnte.

Dass auch in diesem Fall die Exclusion nur eine Unterdrückung der Contouren war, beweist die quantitative Licht-Perception, das Sehen der Druckschrift als graue Fläche.

Es liegt in dem Begriff der Anpassung, dass in jedem Fall die individuellen Interessen des Sehacts die Art der Neuregelung desselben beim Schielen bestimmen. Dies Gesetz findet ganz speciell auch auf die Exclusion seine Anwendung. Sie bildet sich nur in-

soweit aus, als ohne sie Wettstreit und Doppelsehen den Sehact stören würden. Daraus ergiebt sich, dass in erster Linie das Netzhaut-Centrum des schielenden Auges seine Contouren-Perception zu unterdrücken genöthigt ist, in zweiter Linie derjenige nach innen gelegene Netzhautbezirk, auf dem gewöhnlich das Doppelbild des fixirten Objects erscheint. Da der Schielwinkel in der Regel kein constanter ist, so muss dieser nach innen gelegene Netzhaut-Bezirk eine entsprechende Breiten-Ausdehnung haben und wird in vielen Fällen mit dem nicht streng auf die fovea beschränkten *) centralen Exclusions-Bereich zusammenfliessen. Unter später noch zu erwähnenden Umständen verbreitet sich dann diese sogenannte regionäre Exclusion auf die ganze Netzhaut des schielenden Auges und wird zur totalen.

Hat man gebildete Patienten vor sich, so gelingt es bisweilen, über diese regionäre Exclusion directe Angaben zu erhalten. So beobachtete ich einen stud. theolog., mit Myopie mittleren Grades, gleicher S. beiderseits und beginnendem Strabism. diverg. Beim Lesen wurde nur das eine Auge gebraucht. Da die Ablenkung des andern gering, war auch die Seitendistanz der Doppelbilder eine geringe und es entstand so, da die Doppelbilder sich z. Th. deckten, ein immenses Durcheinander von Buchstaben und Wörtern. Dennoch war der Betreffende beim Lesen nicht genirt. Wie eine Oase in der Wüste hob sich aus diesem Durcheinander um das Fixations-Object herum eine schlitzförmige Stelle heraus, die nur die Projection des mac. lut.-Bildes des fixirenden Auges enthielt, während das Netzhaut-Centrum des deviirenden Auges excludirte.

Eine besonders bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit der Exclusion ist des Weiteren der Verlust der Projections-Fähigkeit der betroffenen Netzhautregion. Wenn man bedenkt, dass die primitivste Stufe des Binocularsehens in zwei Factoren bestehen muss, der Contouren-Wahrnehmung in beiden foveae und der Projection dieser beiden Bilder an einen Ort im Raum, so folgt daraus, dass diese beiden Factoren, um Confusion im Sehfeld zu vermeiden,

---

*) Bei vielen Beschäftigungen, z. B. Lesen und Schreiben etc., würde es in der That sehr misslich sein, wenn die Exclusion streng auf das Netzhaut-Centrum beschränkt wäre.

unterdrüekt werden müssen. Nun seheint die Ausbildung der Contouren-Exelusion bisweilen nur eine relative zu sein, die unter besonderen künstlieh herzustellenden Verhältnissen überwunden werden kann, alsdann tritt die Projeetions-Unfähigkeit isolirt hervor.

Das Gesetz der Anpassung manifestirt sieh endlieh aueh in der Riehtung, dass bei manehen Formen alternirenden Sehielens, bei denen ein Auge bei Weitem zur Fixation bevorzugt wird, die Exelusion nur für das andere Auge, das vorwaltend sehielende, ausgebildet ist, während dessen wir bei rein alternirendem Typus aueh auf beiden Seiten Exelusion vorfinden.

Bei der Mannigfaltigkeit der Erseheinung, in der die Exelusion auftritt, wird es passend sein, die einzelnen Formen von einander abzugrenzen.

1) Die Exelusion ist nur für das Netzhaut-Centrum eine absolute, während sie für den naeh innen gelegenen Netzhautbezirk eine relative, gleichsam noeh nieht fertig ausgebildete, ist. Dann entsteht zwar niemals Wettstreit der fovea-Bilder, dagegen unter besonderen Umständen (helle Liehtflamme als Fixations-Objeet, und besondere Aufmerksamkeit) werden noeh flüehtig Doppelbilder wahrgenommen. Besonders erleiehtert wird deren Wahrnehmung, wenn man dureh Vorhalten eines rothen Glases das Gesiehtsfeld des fixirenden Auges isolirt färbt. Die Doppelbilder können dann entweder die dem Convergenz-Grad entspreehende Stellung und Seiten-Distanz haben oder ihre Entfernung ist eine demselben nieht entspreehende. — Wenn man zugiebt, dass die Exelusion ein Vorgang ist, der erlernt werden muss, so räumt man damit aueh die Mögliehkeit graduell versehiedener Ausbildung derselben ein. Einem gewissen Grad wird es entspreehen, dass zwar für die Bedürfnisse des Lebens die Exelusion genügt, für das Raffinement des physiologischen Experiments indess ein gewisser Rest von Contouren-Wahrnehmung auf dem gewöhnlieh exeludirenden Retina-Bezirk noeh naehweisbar bleibt, deren Loealisation freilieh unsieher ist, da die Projectionsfähigkeit gelitten.

2) Exelusion besteht nur für das Netzhaut-Centrum und einen naeh innen gelegenen Netzhaut-Bezirk, ist jedoeh hier eine absolute. — Wir besitzen in der Prismen-

Verwendung ein Mittel, um die retina in ihren verschiedcncn Theilen auf ihre Empfindlichkeit auf Contourcn gleiehsam zu sondiren. Wenn wir eine Liehtflamme fixircn lassen und nun vor das sehielende Auge Prismcn in versehiedener Riehtung halten, so können wir das Retinal-Bild der Flamme auf die versehiedenstcn Stellen der Nctzhaut ablenken und feststellen, ob und wann es wahrgenommen wird.

Fall 23.

Bürstert, Maric, 17 Jahr.

Sehr geringgradiger Strabismus eonvergens oculi dextri, bei abweehselndem Verdecken der Augen eben noeh zu eonstatiren.

$$R + 1\ d = \frac{20}{XXX} \quad L + 1\ d = \frac{20}{XX}$$

Ophth. H = 2—3 D.

Kein Wettstreit, kein Doppelsehen, auch nieht mit rothem Glas. Dagegen kommen bei Fixation einer Lichtflamme auf 6 m Doppelbilder zur Wahrnehmung: bei Vorhalten von Prismen breehende Kante naeh oben, ferner bei Prisma breehende Kante nach aussen $> 7^0$ und Prisma breehende Kante naeh innen $> 3^0$. Dass innerhalb dieser Breitcn - Ausdehnung $= 10^0$ Prisma wirklieh Exclusion und nieht ctwa Binoeularsehen derart stattfand, dass der fovea des linken Auges ein verbreitertes Netzhaut-Centrum des reehten Auges entsproehen hätte, ist dadureh bewiesen, dass Prismen von 8^0 und 4^0 die breehende Kante naeh aussen und innen Doppelsehcn hervorriefen, ohne dass dasselbe durch entspreehende geringfügige Abduetions- resp. Adductions-Bewegung beseitigt wurde.

Dass aber anderseits innerhalb dieses Nctzhautbereichs quantitative Lieht-Perception vorhanden war, zeigte das abwechselnde Verdeeken und Oeffnen des sehielenden Auges, wenn das fixirende mit einem rothen Glas bewaffnet war. Die Flamme crsehien hellcr roth, wenn das sehielende Auge nicht verdeckt war, als umgekehrt.

3) Dic Exclusion ist für das schielende Auge eine totale. Es besteht nicht allein für gewöhnlieh weder Wettstreit, noeh Doppelsehen, sondern das Letzterc ist

auch auf keine Weise durch Prismen und gefärbte Gläser hervorzurufen. Es sind das meistens Fälle von alternirendem strabismus mit beiderseits gleichem und gutem Seh-Vermögen.

4) Die Exclusion bezieht sich nur auf ein Auge, trotzdem mit jedem Auge geschielt wird. Bei nicht streng alternirendem strabismus convergens besteht zwar für das gewöhnlich schielende Auge Exclusion variablen Grades. Wird das Letztere jedoch zur Fixation benutzt, so erhebt sich unter geeigneten Umständen Wettstreit der Sehfelder, bei welchen das gewöhnlich fixirende Auge siegt. Auch besteht bisweilen für das schielende Auge absolute Exclusion wie sub 3). Sobald es indess fixirt und das gewöhnlich fixirende schielt, lassen sich mit Hülfe von Prismen und rothem Glas Doppelbilder nachweisen. Vergleiche hierzu die Fälle 18, 19 und 20.

Ich bin bis jetzt absichtlich auf die Resultate der Prismen-Prüfung, soweit damit Höhen-Verschiebung des Retinalbildes im schielenden Auge bewirkt wird, nur insofern eingegangen, als es für die Demonstration der Exclusion erforderlich war. Ich wählte für diese Prismen-Verwendung und ihre Combination mit gefärbten Gläsern den Namen Sondiren der Netzhaut, um damit das Künstliche, das Experimentirende dieses Vorgangs anzudeuten. Man muss sich klar sein, was man mit dieser Untersuchungs-Methode beweist.

Wenn wir dem fixirenden Auge die Helligkeit der fixirten Flamme durch Bewaffnung mit einem lichtabsorbirenden rothen Glas schwächen und nun mittelst Prisma brechende Kante nach oben einer peripher nach unten gelegenen Netzhautstelle des schielenden Auges ein verhältnissmässig lichtstarkes, weil nicht abgeschwächtes, Bild der Flamme zuführen, so versetzen wir das Auge damit unter Bedingungen, in welchen es bis jetzt nie gewesen und deshalb auch keine Erfahrungen hat sammeln können. Denn es fallen wohl bei Entstehung des strabismus auf nach innen gelegene Theile der retina des einen und auf das Netzhaut-Centrum des andern Auges zu gleicher Zeit 2 gleiche Bilder, während die correspondirende Netzhautstelle nach aussen von der fovea des fixirenden Auges keine aequale Reizung erfährt,

und es bietet sich somit Gelegenheit, in dieser Beziehung Erfahrung zu sammeln. Sobald aber im Leben auf einer nach unten gelegenen Netzhautstelle des schielenden Auges ein Bild vorhanden ist, so befindet sich in der unteren Retinal-Hälfte des fixirenden Auges immer das Bild desselben Objectes, nur viel deutlicher und deshalb dominirend die Aufmerksamkeit auf sich ziehend. Nun freilich vermag der mit ausgebildetem normalen Binocularsehen Begabte, an dem dasselbe Prismen-Manöver vollführt wird, mit ausnahmsloser Sicherheit den peripheren Netzhauteindruck nach aussen zu projiciren. Er projicirt ihn so, als wenn sich das Netzhautbild auf der correspondirenden Stelle eines medianen Cyclopenauges (oder des in Bezug auf die Richtung prävalirenden andern Auges) befände. Zugleich verlegt er denselben in die Ebene des Fixations-Objects, und damit ist die Höhen- und Seiten-Distanz der Doppelbilder gegeben. Es ist demnach diese Schätzung wesentlich ein Product der in langjährigem Zusammenwirken beider Augen erworbenen Erfahrung und es kann fraglich erscheinen, ob, wenn es möglich wäre, bei einem Kinde von zwei Jahren dieses Prismen - Experiment anzustellen, sich dasselbe Resultat ergeben würde.

Nehmen wir nun z. B. an, dass bei Kindern das Urtheil über die dritte Dimension zur Zeit des Eintritts des Schielens überhaupt noch nicht ausgebildet ist, dass dem Doppelbild überhaupt keine bestimmte Tiefen-Dimension zugewiesen wird, und dass die retina des Schielauges auf diesem infantilen Zustand stehen bleibt, so wird bei dem Fehlen des Tiefen-Urtheils auch die Schätzung des Seiten-Abstand's der Doppelbilder nicht verlangt werden können. Diese Annahme aber findet meines Erachtens eine Stütze daran, dass man nicht so selten Gelegenheit hat zu constatiren, dass Schielende das Doppelbild des Schielauges vor oder hinter dem des fixirenden Auges sehen oder ihm überhaupt keine bestimmte Tiefe zuzuweisen wissen; auch sah ich diese anomale Tiefenprojection combinirt mit unrichtiger Projection des schielenden Auges in Bezug auf die Richtung, wie ich das p. 43 beschrieben habe. Wenn wir also bei einem Theil der Schielenden, denen wir Doppelbilder mit Prisma brechender Kante nach oben zum Bewusstsein bringen, finden, dass die Seiten-Distanz eine solche ist,

wie sie bei plötzlicher Unterbrechung des Binocularsehens z. B. durch eine Augenmuskellähmung auch eintreten müsste, so darf man vor allen Dingen nicht etwa glauben, dass diese Schielenden nun etwa im indirecten Sehen, also z. B. in der oberen Gesichtsfeldhälfte, an Diplopie litten — die Verhältnisse des Versuchs sind doch eben zu exceptionelle —, wir können dagegen eher schliessen, zur Zeit als der Strabismus sich einstellte, war der binoculare Sehact auch in Bezug auf das indirecte Sehen nahezu so ausgebildet, wie beim Erwachsenen. Finden wir bei einem andern Theil der Schielenden bei demselben Versuch ein auffallendes Schwanken des Urtheils über die Seiten-Distanz der Höhendifferenten Doppelbilder, so werden wir erstens die Möglichkeit eines unfertigen Zustandes des indirecten Binocularsehens zur Zeit des Strabismus incipiens in Rechnung ziehen, dann aber werden wir berücksichtigen, dass über die Projection solcher isolirt dem schielenden Auge zugeführten und durch künstliche Mittel zum Bewusstsein gebrachten Lichteindrücke weder directe Erfahrung vorliegt — das Leben stellt ja eben solche Experimente nicht an — noch auch indirect durch den neuen Sehact Gelegenheit zur Erlernung geboten wird. Denn gerade der Umstand, dass es solch künstlich gesteigerter Lichtreize bedarf, um Diplopie hervorzurufen, beweist, dass für die gewöhnlichen Verhältnisse des Lebens Exclusion besteht und somit eine Uebung in der Projection nicht stattfindet.

Ich komme schliesslich noch einmal zurück auf die Fälle von totaler und die von einseitiger auf ein Auge beschränkter Exclusion bei alternirendem Schielen, weil sie besonders deutlich zeigen, wie die Form der Exclusion mit den Besonderheiten des Verhältnisses zwischen beiden Augen in Bezug auf ihren Sehwerth genau zusammenhängt. — Je gleichwerthiger das Sehvermögen des schielenden Auges dem des andern ist, desto störender müssen ohne Exclusion die Folgen der Unterbrechung des binocularen Sehacts sein, desto eher werden sich dieselben bei guter Sehschärfe auch auf das indirecte Sehen erstrecken. Um so mehr ist es durch das Interesse des Sehacts geboten, die Exclusion dem Grade und der Ausdehnung nach gut zu erlernen. Darin liegt somit die innere Erklärung, dass, wie schon oben bemerkt

wurde, dic totalc Exclusion namentlieh bei reincm Strabismus alternans gefunden wird. In gewissem Sinne das Umgekehrte schen wir bei jener Form von Strabismus alternans, wo vorwaltend ein Auge zum Fixircn benutzt wird. Die Scltenheit des Gebrauehs des andern Auges zur Fixation maeht eine vollständige Ausbildung dcr Exelusion für das erste einerseits unnöthig, anderseits kommt sie wegcn mangelnder Gelegenheit der Erlcrnung nieht zu Stande.

Die Bildung neuer Netzhaut-Relationen bei Schielenden.

So eomplieirt sich bis jetzt sehon die Verhältnisse des neugeregelten Sehaets bci Strabismus convergens gestalten, so sind doeh noeh nieht alle Eigenthümlichkeiten desselben ersehöpft. Wir lernten bis jetzt gleiehsam nur den negativen Theil desselben, den Abbrueh der alten Relationen kennen. Es giebt aber nun eine Classe Sehielender, bei denen nieht allein das ursprüngliche Coordinations-Verhältniss der beiden Netzhäute beseitigt, sondern wo auch an dessen Stelle ein neues, dcr Sehielstcllung cntspreehcndes, getreten ist. Auch diese Art von Neuformation des Sehaets ist eine allmälig erlernte, und so werden wir aueh hier mancherlei Entwiekelungsstufen finden müssen. Da wir annehmen dürfen, dass sieh eine Neubildung der Relationen der sehielenden retina zu der andern nur auf Grund der vorherigen Aufhebung der alten Beziehungen aufbauen kann, so kann es uns nieht überrasehen, einestheils Exclusion, anderntheils Beginn von neuen Relationen zusammen anzutreffen. Währcnd für das Netzhaut - Centrum und den naeh innen anstossenden Theil der Nctzhaut Exelusion naehweisbar ist, beweisen die bei Prisma brechende Kante naeh oben senkreeht über cinander stehenden Doppelbilder eine Projection, die sieh von der ursprüngliehen Coordination dcr Netzhäute bcreits cmancipirt hat.

Am frappantesten sind indcss die Fällc, wo Doppelsehen schon bei Anlegung schwaeher Prismen in jeder Richtung auftritt und die Stcllung der Doppclbildcr so ist, als bcfändcn sieh die Augen in Normalstellung, wo im Stercoskop dic beidcn Nctzhautbildcr, das des fixirenden Auges und das sehwächere dcs abgelcnktcn, zu ciner Sammelfigur vercinigt werden, wo cndlieh naeh opcrativer Bcseitigung dcs Strabismus Jahre lang anhaltendcs gekreuztes Doppelsehcn vorhanden ist, bci richtiger Stcl-

lung der Augenaxen. Es sind das diejenigen Fälle, die man früher unter dem Bann der Lehre von der angeborenen Netzhaut-Identität als Incongruenz der Netzhäute bezeichnete, eine Auffassung, die aber schon deswegen bald verlassen werden musste, weil sich doch schliesslich kürzer oder länger nach der Operation die normale Identität wieder herstellte.

Auch diese Art von Neuregelung des Sehacts finden wir zumeist bei Strabismen mit beiderseits gutem und nahezu gleichem Sehvermögen, sei es nun, dass sie einen streng oder nicht streng alternirenden Typus zeigen. Auch hier sehen wir bei den Fällen von Strabismus alternans, wo ein Auge zur Fixation bei Weitem bevorzugt wird, die Eigenthümlichkeit wiederkehren, dass die Ausbildung der neuen Relationen der Netzhäute wohl für das gewöhnlich schielende Auge gelang, nicht aber für das nur ausnahmsweise schielende, für das es augenscheinlich an erziehender Uebung gefehlt hat. Das letztere treffen wir dann wohl erst bei einer früheren Entwickelungsstufe der Neuregelung des Sehacts angelangt z. B. bei irgend einem Grad von Exclusion. Diese Fälle sind bis jetzt, so viel ich sehe, nicht verstanden worden; mag darum ein solcher Fall, der von v. Gräfe mit besonderer Anschaulichkeit unter dem Titel „Ueber eigenthümliche zur Zeit noch unerklärliche Anomalien in der Projection der Netzhautbilder“ beschrieben wurde*), hier Platz finden.

Fall 24.

H. H., ein Mann in den Vierzigern, wurde wegen eines hochgradigen Strabismus convergens alternans, vorwaltend des linken Auges, welcher in den ersten Kinderjahren ohne nachweisbare Ursache entstanden, von mir operirt. Nach der Tenotomie des internus auf beiden Augen war nur noch unbedeutende pathologische Convergenz übrig und Patient gab gleich nach der zweiten Operation an, doppelt zu sehen. Bei der Untersuchung zeigte sich eine auffallende Lage der Doppelbilder. Fixirte nämlich Patient wie gewöhnlich mit dem rechten Auge, wobei das linke noch etwas nach innen

*) Gräfe's Archiv 2, I. p. 284.

und oben vom Gesichts-Object vorbeischoss, so lagen die Doppelbilder gekreuzt und zwar in sehr weitem Abstand, auf 3′ Object-Distanz ungefähr 2′ aus einander. Ich glaubte nun zuerst einen jener mehrfach erwähnten Fälle von Incongruenz der Netzhäute vor mir zu haben, war jedoch nicht wenig verwundert, als sich die Sachlage wesentlich änderte, sowie Patient mit dem linken Auge fixirte; denn obwohl nun das rechte etwas nach unten und ebenfalls nach innen am Gesichts-Object vorbeischoss, der Stand der Doppelbilder war jetzt dieser Lage vollkommen entsprechend; es zeigten sich gleichnamige, wenig distante Bilder, von denen das rechte etwas höher lag als das linke. Mit Prismen gelang es eine wachsende Annäherung der gleichnamigen Doppelbilder zu erzielen, nur war hierbei auffallend, dass über eine gewisse Grenze in der Stärke der Prismen keine der wachsenden Brechkraft entsprechende seitliche Vorrückung des Bildes mehr zu Stande kam. Es war dies nämlich dann der Fall, wenn der seitliche Abstand der gleichnamigen Bilder sich auf ein Minimum verringert hatte. Hielt ich z. B. immer bei Fixation mit dem linken Auge für eine gewisse Entfernung des Objects (Kerze) ein Prisma von 10° Basis nach aussen und oben vor das rechte Auge, so war nun der Höhenunterschied der Bilder ausgeglichen und der seitliche Abstand auf ein Minimum verkleinert. Wählte ich nun ein Prisma von 12°, successive von 14°, so machte sich deren grössere Stärke zwar in entsprechender Weise auf die Höhe der Bilder geltend, so dass nach Belieben das Bild des rechten Auges auch unter das Niveau des linksseitigen gesenkt werden konnte; aber diese Prismen brachten nicht das rechte Bild, wie es zu erwarten war, über das andere Bild nach links herüber, sondern es blieb hart an dessen rechter Seite stehen; wählte ich nun das Prisma noch stärker, um gekreuzte Bilder zu bekommen, so trat ein höchst merkwürdiges Phänomen ein. Sowie das Bild über das des andern Auges herüber fiel, entfernte es sich rasch von demselben, so dass niemals die gekreuzten Doppelbilder in einem geringeren Abstand, sondern wie bei der Fixation mit dem andern Auge in einem unverhältnissmässig grossen Abstand gesehen wurden. Der Kranke sagte aus, dass, wenn

das Bild sieh nieht mehr auf der reehten Seite halten könne, es nun raseh naeh links hinüber wandere, zuweilen so raseh, dass das Ganze mehr einem Sprung gleiehe.

Der Fall bietet des Bemerkenswerthen Manches. Zunäehst sei hervorgehoben, dass Strabismus eonvergens alternans vorwiegend des linken Auges bestand. Für diese Modalität des Sehaets hatten sieh neue Retinalbeziehungen ausgebildet und das Doppelsehen naeh fast vollständiger operativer Beseitigung des Strabismus eonvergens musste den neuen Beziehungen gemäss ein gekreuztes sein. Nun wurde aber aueh bisweilen das linke Auge zur Fixation benutzt und mit dem reehten gesehielt; für diese andere, seltener angewandte Modalität war es noeh nieht zur Bildung neuer Netzhaut-Relationen gekommen. Dagegen bestand dabei höehst wahrseheinlich für das reehte Auge eine vielleieht wegen mangelnder Uebung nur nothdürftig ausgebildete Exelusion des Netzhaut-Centrums in einer gewissen Ausdehung. An dieser Exelusion partieipirte aber offenbar die Netzhautstelle nieht mehr, auf die bei der operativ verringerten Sehielstellung das Bild des links fixirten Objeetes fiel, daher das Doppelsehen, das den alten Beziehungen entspreehend ein gleiehnamiges war.

Wurde nun dureh Prisma breehende Kante naeh innen das Doppelbild auf den exeludirenden Netzhaut-Bezirk gerüekt, so hätte man eigentlieh Einfaehsehen erwarten sollen; dies war nun aber wenigstens bei dem Versueh mit hellbrennender Kerze nieht der Fall, sondern die Wahrnehmung des Doppelbilds blieb, aber die exeludirende Stelle verweigerte gleiehsam die Projeetion. Die Doppelbilder blieben gleiehnamig, bis dureh stärkere Prismen die Grenzen der exeludirenden Netzhautstelle naeh aussen übersehritten wurden und nun mit einem Mal mit einem Sprunge über den exeludirenden Bereieh hinweg gekreuzte Doppelbilder auftraten.

Dieselbe Erklärung, das Fehlen der Projeetion eines empfundenen Liehteindrueks auf einem Theil der retina, so dass für das Bewusstsein das Objeet ausserhalb des entspreehenden Theils des Gesiehtsfelds verharrt, seheint mir für den Fall verwerthbar, den G r ä f e (Handbuch

der Augenheilkunde von Gräfe und Sämisch, VI. Bd. pag 122) citirt.

Ohne eine genaue Erklärung darüber geben zu wollen, scheint es mir bemerkenswerth, dass diese Projections-Unfähigkeit sich gerade auf den Retinalbezirk bezieht, der im Besitz normaler Projection die grösste Verwirrung im Gesichtsfeld anrichten würde.

Die Frage, bei welchem Grad von einseitiger Amblyopie Exclusion entbehrlich, bei welchem Grad von Sehvermögen des schielenden Auges ihr Eingreifen nothwendig wird, diese Frage ist nicht strict zu beantworten. Je undeutlicher die Retinalbilder des schielenden Auges im Vergleich zu denen des fixirenden, desto leichteres Spiel hat die Exclusion. Daher ist das häufige Vorkommen von angeborener Amblyopie ohne ophthalmoskopischen Befund bei Hypermetropen auch in dieser Beziehung von der grössten Bedeutung für die Genese des Strabismus.

Amblyopie bei Hypermetropie.

Wer noch nicht überzeugt ist, dass diese Amblyopie angeboren und nicht aus Nichtgebrauch erworben, der mag diese Ueberzeugung aus Schweigger's Zusammenstellung schöpfen, in der auf 177 Fälle von einseitiger Amblyopie bei Schielenden gleichzeitig 98 Fälle von angeborener Schwachsichtigkeit ohne Schielen kommen. Von diesen 98 Fällen betrafen 47 % hypermetropische Augen.

Damit ist nun allerdings nicht ausgeschlossen, dass der Nichtgebrauch nicht auch einen geringen Einfluss auf die Verwendbarkeit eines solchen Auges ausübe. Aber die geringfügige Besserung, die man meiner Erfahrung nach durch Separat-Uebungen erzielt, deutet darauf hin, von wie wenig Belang dieser Einfluss ist.

Friedliche Behandlung d. Schielens.

Dennoch ist es gerade diese Idee der Amblyopie ex anopsia, die der verbreiteten therapeutischen Verordnung zu Grunde liegt: im Beginne des Schielens bei Kindern für eine kurze Zeit täglich das fixirende Auge zubinden zu lassen, damit das schielende zu fixiren gezwungen werde.

Freilich kennt man auch eine andere friedliche Behandlung, welcher einiger Erfolg bei rechtzeitiger Anwendung nicht abgestritten werden kann, das ist das Tragen von Convex-Brillen. Aber wenn schon die meisten

Specialisten sich scheuen, bei Kindern zwischen 2 bis 4 Jahren ein solches Mittel constant anzuwenden, wie viel mehr wird dies bei dem nicht specialistisch gebildeten Hausarzt der Fall sein, dem im Durchschnitt die erste Sorge für den Strabismus incipiens zufällt und bei dem noch die Schwierigkeit der ophthalmoskopischen Diagnose der Hypermetropie hinzukommt.

Das Missliche, kleineren Kindern Brillen zu verordnen, liegt auf der Hand. Man befürchtet Verletzungen der Augen, wenn beim Fallen der Kinder die Brillengläser zerbrechen. Die Gefahr ist nun für manche Beschäftigungen gering. Beim Essen, bei sitzender Beschäftigung mit Spielsachen, Bilderbüchern wird man ruhig eine passende Brille tragen lassen können, wogegen man beim Haschen und Laufen im Freien die Verantwortlichkeit für die Gefahren des Brillentragens nicht gern auf sich nehmen wird.

Ich habe deshalb schon vor mehreren Jahren zur Aushülfe die Verwendung von Eserin. sulfuric. vorgeschlagen, gestützt namentlich auf die momentanen Erfolge, die ich von diesem Mittel gesehen. Ein Tropfen einer $1/4$—$1/2$ % Eserin-Lösung in den Conjunctivalsack eingeträufelt bewirkt nicht allein binnen einer Viertelstunde eine Contraction der Pupille, sondern auch des musculus ciliaris.

Wenn man nun bedenkt, dass die Triebfeder des Einwärtsschielens im Grund doch die hohe Anforderung an die Accommodations-Anspannung ist, so ist es ja sehr einleuchtend, dass, wenn man die Accommodations-Anstrengung erleichtert, resp. hinwegnimmt, auch die fehlerhafte Contraction der musculi interni ausbleibt, so lange als nicht schon organische Veränderungen in letzteren Platz gegriffen haben. Das Letztere wird aber bei recht frühzeitigem therapeutischen Einschreiten nicht der Fall sein. Ist es dagegen schon eingetreten, so wird weder Eserin, noch Convex-Brille von Nutzen sein. Die nachfolgende Casuistik wird lehren, dass dieser Zeitpunkt allerdings ein sehr wechselnder ist.

Da nun aber neben dem Gebrauch des Eserin. sulfuric. die zeitweilige Verwendung einer Convexbrille nicht zu entbehren ist, so wird es sich darum handeln, dem practischen Arzt ein Mittel in die Hand zu geben,

um die Diagnose der Hypermetropie und die Auswahl einer passenden Brille zu ermöglichen.

Dass die functionelle Untersuchung mit Leseproben und Brillengläsern für kleine Kinder unverwendbar ist, liegt auf der Hand. Man muss ein Mittel haben, das einerseits den Untersucher unabhängig von der Intelligenz der kleinen Patienten macht, andererseits nicht zu hohe Anforderungen an ophthalmoskopische Geschicklichkeit stellt.

Ein solches Mittel ist vielleicht die sog. Keratoskopie, eine Verwendung des Ophthalmoskops, die in Deutschland, so viel ich sehe, noch keine Beachtung gefunden hat. Keratoskopie Auch dem der Ophthalmoskopie vollständig Unkundigen wird es mit Leichtigkeit gelingen, mittelst eines durchbohrten Spiegels Licht in die Pupille des Untersuchten zu werfen. Dabei wird er sich dem Anblick der roth leuchtenden Pupille kaum entziehen können: das ist aber die einzige Anforderung, die die Keratoskopie an den Untersucher stellt.

Das Verfahren selbst ist folgendes: Nachdem man durch einen Tropfen einer 1 % Atropinlösung die Pupille des zu untersuchenden Auges erweitert, wirft man aus 1 m Entfernung mittelst eines Planspiegels Licht auf das Angesicht des Patienten und lässt dies durch Drehung des Spiegels um eine verticale Axe langsam von der Schläfe nach der Nase resp. umgekehrt über die Pupille hinweggleiten. So lange das Licht die Pupille trifft, sieht man sie leuchten, sobald dasselbe neben die Pupille fällt, ist sie wieder dunkel. Es kommt nun darauf an, zu beobachten, von welcher Seite her die Dunkelheit sich über die Pupille gleich einem dunkeln Vorhang hinwegschiebt.

Bei Hypermetropen, Emmetropen und Myopen geringen Grades überzieht das Dunkel in demselben Sinne die Pupille, als die Drehung des Spiegels erfolgt; bei Myopie $> 1-1\frac{1}{2}$ Dioptrieen im umgekehrten Sinne. Das Resultat ist das entgegengesetzte, sobald man statt eines Planspiegels einen Concavspiegel gebraucht.

Um die Differential-Diagnose zwischen Hypermetropie und Emmetropie zu stellen, musste man vor das zu untersuchende Auge Convex-Gläser setzen.

Ein Beispiel mag die Erklärung vervollständigen. Die Untersuchung mittelst Planspiegels zeigt Verdunklung der Pupille im Sinne der Drehung des Augenspiegels. Ich setze dem Untersuchten eine Convex-Brille von 1 D ($^1/_{40}$) auf und beobachte die Pupille unter diesem Glas; die Entscheidung, von welcher Seite her das Dunkel die Pupille überzieht, ist jetzt zweifelhaft; ich nehme ein Glas von 2 D ($^1/_{20}$), das Dunkel kommt jetzt entschieden von der andern Seite, als vorher; während der Spiegel-Reflex von aussen nach innen wandert, überzieht das Dunkel von innen nach aussen die Pupille. In diesem Fall besteht Emmetropie oder solche Grade von Myopie oder Hypermetropie, die practisch zur Emmetropie gerechnet werden können.

Ein anderes Beispiel. Verdunkelung bei Untersuchung von 1 m Entfernung aus, in demselben Sinn, wie die Drehung des Spiegels erfolgt. Bei Vorsetzen von Convex 1, 2 oder 3 Dioptrieen ($^1/_{40}$, $^1/_{20}$, $^1/_{13}$) dasselbe Resultat, bei Vorsetzen von + 4 D ($^1/_{10}$) Entscheidung zweifelhaft, bei + 5 D ($^1/_8$): das Dunkel überzieht jetzt die Pupille von der entgegengesetzten Seite. Diagnose: Hypermetropie von ca. 3 D ($^1/_{13}$).

Man wird im Allgemeinen mit hinreichender Genauigkeit die richtige Brille auswählen, wenn man von demjenigen Convexglas, welches den anfänglichen Gang der Dunkelheit umkehrt, zwei Dioptrieen abzieht. Es kommt übrigens auch Nichts darauf an, ob man $^1/_2$—1 D Myopie künstlich erzeugt.

Mit dem Tragen dieser Brille verbindet man Eserin-Einträufelungen (von höchstens 1 Tropfen pro Tag) dergestalt, dass die Eserin-Wirkung namentlich während des Aufenthaltes im Freien vorhanden ist, wo das Tragen der Convexbrille Gefahren mit sich führt.

Ob man diese Cur überhaupt beginnen soll, das entscheidet der augenblickliche Erfolg einer 1- oder höchstens 2maligen Eserin-Instillation an 2 verschiedenen Tagen. Nur bei completem momentanen Erfolg ist Aussicht auf dauernden vorhanden. Partielle momentane Erfolge, wie man sie häufig noch bei älteren Individuen sieht, geben im Allgemeinen für diese Behandlung keine Aussicht.

Fall 25.

Aberle Gaston, 6 Jahr.

Strabismus convergens oculi dextri, angeblich seit 6—8 Wochen (?) durch farbige Gläser nach Diplopie zu erzeugen.

L. Ophth. H = 4 D.

Auf Eserin-Einträufelung vermindert sich der Schiel-Winkel: wahrscheinlich verschwindet der accommodative Theil des Strabismus, während der auf Veränderung der recti interni basirende Theil unbeeinflusst bleibt. Eserin-Behandlung deshalb bald aufgegeben.

Fall 26.

M. Fanny, 13½ Jahr.

Strabismus convergens alternans, vorwaltend des rechten Auges. Nach Eserin-Instillation verschwindet der Strabismus partiell, insofern als nur Strabismus convergens oculi dextri bleibt, der sich, wenn das rechte Auge fixirt, nicht auf das linke überträgt.

Aehnlich verhält sich:

Fall 27.

Sieber, Louis, 8 Jahr.

R. Strabismus convergens periodic.

R Finger in 18′

$$L + 2 = \frac{20}{XXXX}$$

Bei unvollständiger Eserin-Wirkung verschwindet nur links der Strabismus, so lange rechts fixirt wird. Bei completer Myose verschwindet der Strabismus beiderseits vollständig.

In anderen Fällen tritt dagegen sofort prompte vollständige Wirkung ein.

Fall 28.

Görgler, Marie, 5 Jahr.

Strabismus convergens oculi sinistri, bis vor einem Jahr angeblich noch periodisch.

$R = \frac{20}{XX}$ $L\ \frac{20}{C}$ Ophth. H = 2—3 D.

Das Schielen verschwindet nach Eserin vollständig; der Fall entzieht sich weiterer Beobachtung.

Fall 29.

Hecht, Angelika, 3 Jahr.

Strabismus convergens oculi dextri (angeblich seit 4 Monaten), verschwindet sofort nach Escrin, entzieht sich indess ebenfalls weiterer Beobachtung.

Die Regel ist, dass im Beginn einer Eserin-Cur mit dem Authören der Eserin-Wirkung (Myose) das Schielen wiederkehrt; dann muss die Convexbrille dafür eintreten. Nach einigen Wochen wird indess auch ohne Eserin seltener geschielt, man kann dann die Eserin-Einträuflungen vorsichtig vermindern. Durch ein schroffes Abbrechen der Cur kann der erreichte Erfolg vollständig wieder verloren gehen.

Fall 30.

Holterbach, Edmund, $6^{1}/_{2}$ Jahr.

Strabismus oculi sinistri periodicus, angeblich seit 3 Monaten.

$$R + 3 = \frac{20}{LXX} \quad L + 4 = \frac{20}{CC-C}$$

Nach 3wöchentlichem Gebrauch von Eserin und Convexbrille scheint der Strabismus dauernd verschwunden; auch ohne Brille und bei mangelnder Eserin-Wirkung findet binoculare Fixation statt und wird ca. 2 Monate hindurch wiederholt constatirt. Patient entzieht sich darauf der Beobachtung und wird erst nach cc. $^{1}/_{2}$ Jahr wieder gesehen. Die Brille ist seit Monaten zerbrochen und Eserin-Behandlung hat selbstverständlich nicht mehr stattgefunden. Der Strabismus convergens ist wiedergekehrt.

Wo man nicht seitens vernünftiger Eltern auf Unterstützung rechnen kann, mag man die immer lang dauernde Cur gar nicht beginnen. Das poliklinische Publikum einer grössern Stadt bietet insofern das denkbar ungünstigste Versuchsmaterial. Mütter, die ihre Sprösslinge wegen Schielen der Poliklinik zuführen, haben meistens die Gewohnheit, erst 1—2 Jahre zu beobachten, ob es nicht von selbst vergeht. Dann ist die Aussicht einer Eserin-Behandlnng an und für sich schlecht und wird trostlos, wenn Intelligenz und äussere Verhältnisse eine Beaufsichtigung der kleinen Patienten unmöglich machen.

Es ist mir deshalb von Wichtigkeit, dass der einzige Fall, der in dieser Hinsicht günstige Verhältnisse bot, auch dauernd geheilt wurde.

Fall 31.

Br., Frieda, 6 Jahr.

R. Strabismus convergens periodicus nach Angabe der Eltern und des Hausarztes vor ca. 4 Wochen bemerkt und von mir ebenfalls constatirt.

R + 2 = 5/36 (Ophth. H = 3—4)
L + 2 = 5/12 („ H = 3)

Nach Instillation von 1 Tropfen Eserin in jedes Auge verschwindet der Strabismus, ebenso beim Tragen einer Convexbrille.

Therapie: Eserin-Lösung 1/4 % täglich Nachmittags 1 Tropfen in jedes Auge; Vormittags in einer Kinderschule Tragen der Brille + 2 D. — Nach 3 Wochen wird das Eserin weggelassen, weil die Eltern und der Hausarzt versichern, dass das Kind nicht mehr schielt, auch ich kann Strabismus nicht mehr constatiren. Das Kind trägt vorläufig immer die Brille. Nach weiteren 4 Wochen wird auch diese nur noch zu den kleinen Schularbeiten aufgesetzt. Der Strabismus kehrt nicht wieder. Beobachtungsdauer jetzt 9 Monate.

Die Vortheile einer solchen Heilung mit Erhaltung des normalen binocularen Sehacts gegenüber dem blos cosmetischen Erfolg der Schiel-Operation ist nicht zu verkennen. Auch ist es namentlich für Mädchen von Wichtigkeit, dass die Heilung so vollständig zu Stande gekommen, dass sie ein beständiges Brillentragen schon jetzt nicht mehr nothwendig macht. Wenn das Kind für die Naharbeit allerdings sich einer Brille bedient, so ist das eine die ganze Classe der Hypermetropen drückende kleine Unannehmlichkeit.

Mag die angeführte, aus äusseren Gründen leider kleine Casuistik den Hausarzt gebildeter Familien, wenn er frühzeitig genug zu Rathe gezogen wird, bewegen, einen Versuch mit diesem Curverfahren zu machen, das im schlimmsten Fall noch gerade so viel leistet, als das gebräuchliche Zubinden eines Auges.



Nachschrift.

Gcgenwärtig behandle ieh ein Kind von 4 Jahren, das nach der Angabe der verständigen Mutter seit 4 Wochen schielt; namentlich beim Essen soll sich das linke Auge oft „ganz in die innere Eeke stcllen". Naeh einige Zeit fortgesetzter Bemühung und durch Vorhaltcn dcr verschiedcnsten Fixations-Objecte gclingt es mir schlicsslich, den Strabism. converg. sichcr zu eonstatiren. Offenbar befindet sich derselbe noch in dem der prophylactischen Behandlung günstigsten Stadium, das man mit Strabism. converg. period. aceomodat. bezeichnen kann. So war denn die oben skizzirte Behandlung auch sofort von Erfolg begleitet. Das Tragen von Brillc + 2 D abweehselnd mit Instillation von Sol. Escrin $^1/_3$ % hat das Sehielen coupirt, und obgleieh die Beobachtungszeit für ein definitives Urtheil noeh viel zu kurz ist, trage ich doeh kein Bedenken, die Prognose schon jetzt als sehr günstig zu bezeichnen.

Druck von Gebr. Gotthelft in Cassel.